

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年12月12日

出願番号
Application Number: 特願2003-414105
[ST. 10/C]: [JP2003-414105]

出願人
Applicant(s): 三菱電機株式会社



2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3111611

【書類名】 特許願
【整理番号】 545149JP02
【提出日】 平成15年12月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02K 1/00
H02K 15/00

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 橋本 昭

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 木村 康樹

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 山代 諭

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 中原 裕治

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 仲 興起

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 照山 英俊

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 小林 学

【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】
【識別番号】 100093562
【弁理士】
【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】
【識別番号】 100073759
【弁理士】
【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100088199
【弁理士】
【氏名又は名称】 竹中 岑生

【選任した代理人】
【識別番号】 100094916
【弁理士】
【氏名又は名称】 村上 啓吾

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003- 93178
【出願日】 平成15年 3月31日



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053888

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0012607

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

回転電機の周方向に順次配列され、周方向に延在する継鉄部と上記継鉄部の中間位置から回転電機の径方向に突出する歯部とを有する複数の第一の磁極ティースと、上記第一の磁極ティースの歯部間に配置された第二の磁極ティースとを備え、

上記第二の磁極ティースは、上記第二の磁極ティースの両側にある上記第一の磁極ティースを連結していることを特徴とする回転電機の電機子。

【請求項 2】

上記第一の磁極ティースは、上記継鉄部両端の上記歯部突出側の隅に係合片部を形成し、隣接する上記第一の磁極ティースの継鉄部に形成された上記係合片部同士で係合部を形成するようにし、

上記第二の磁極ティースは、上記径方向に延在しその一端に接合部が形成され、この接合部が上記係合部と嵌合することにより上記第一の磁極ティースと連結されることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機の電機子。

【請求項 3】

回転電機の周方向に順次配列された複数の第一の磁極ティースと、上記第一の磁極ティースと連結された第二の磁極ティースとを備えた回転電機の電機子であって、

上記第一の磁極ティースは、上記周方向に延在する継鉄部と、上記継鉄部の中間位置から回転電機の径方向に突出する歯部とを備え、上記継鉄部両端の上記歯部突出側の隅に係合片部を形成し隣接する上記第一の磁極ティースの継鉄部に形成された上記係合片部同士で係合部を形成するようにし、

上記第二の磁極ティースは、上記径方向に延在しその一端に接合部が形成され、この接合部が上記係合部と嵌合することにより上記第一の磁極ティースと連結されることを特徴とする回転電機の電機子。

【請求項 4】

上記係合部および接合部のいずれか一方を凹形状部、いずれか他方を凸形状部とし、上記凸形状部は上記第一または第二の磁極ティースの回転電機の軸方向長さの一部分にのみ形成したことを特徴とする請求項 2 または 3 記載の回転電機の電機子。

【請求項 5】

上記継鉄部の一端を上記周方向に突出する凸形状に形成し他端を上記凸形状に嵌合する凹形状に形成することにより、互いに当接する上記第一の磁極ティース間の上記径方向ズレを防止するようにしたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の回転電機の電機子。

【請求項 6】

上記複数の第一の磁極ティースは、上記継鉄部の端部に設けた連結部を介して互いに屈曲可能に連結されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の回転電機の電機子。

【請求項 7】

上記第一の磁極ティースの歯部と上記第二の磁極ティースとにそれぞれ巻回された駆動コイルを備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の回転電機の電機子。

【請求項 8】

上記第一の磁極ティースの歯部と上記第二の磁極ティースとのいずれか一方は駆動コイルを巻回して主極ティースを構成し、いずれか他方は駆動コイルを巻回せず補極ティースを構成するようにしたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の回転電機の電機子。

【請求項 9】

上記係合部の上記係合片部は、上記歯部突出側に突出する凸形状であり、上記接合部がアリ溝であることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の回転電機の電機子。

【請求項 10】

隣接する上記第一の磁極ティースの継鉄部の端面同士が当接し、隣接する上記凸形状の係

合片部間に空間が形成されるようにしたことを特徴とする請求項 9 記載の回転電機の電機子。

【請求項 11】

上記第一の磁極ティースに、上記第二の磁極ティースの接合部側端部が挿入される切り欠きが設けられていることを特徴とする請求項 10 記載の回転電機の電機子。

【請求項 12】

上記接合部のアリ溝底部に、上記凸形状の係合片部間の空間に挿入されて上記係合片部を上記アリ溝の側壁に押し付ける突起状部または棒状部材が設けられていることを特徴とする請求項 10 記載の回転電機の電機子。

【請求項 13】

上記第二の磁極ティースの上記接合部側と反対側の端部の端面を、上記第一の磁極ティースの歯部端面より所定量だけ凹ませることを特徴とする請求項 12 記載の回転電機の電機子。

【請求項 14】

上記継鉄部の端面の一方に溝が設けられ、他方に突起部が設けられて、隣り合う上記第一の磁極ティースの上記溝と上記突起部とが嵌合していることを特徴とする請求項 2、3 または 12 のいずれかに記載の回転電機の電機子。

【書類名】明細書

【発明の名称】回転電機の電機子

【技術分野】

【0001】

この発明は、回転電機の電機子に係り、特に、周方向に分割された鉄心を組み合わせることで完成させるタイプの電機子において、その生産効率の改善を図るものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、回転電機の小型化、高出力化を目的として、周方向に分割された積層鉄心に巻線を施すことにより、巻線の密度を高めた電機子である固定子の構造が知られている。例えば、特許文献1に開示されたものは、極歯単位毎に周方向に分割された磁極ティースのそれぞれに巻線を施し、各磁極ティースの端部に設けられた凹凸部を嵌め合わせて円筒形状とした後、磁極ティース端部を積層方向にレーザー溶接して各磁極ティースを連結固定している。

【0003】

また、特許文献2に開示されたものは、極歯単位毎に周方向に分割された磁極ティースのそれぞれに巻線を施し、各磁極ティースの外周部の周方向の一端に形成された突起部を、隣接する磁極ティースの外周部の他端に形成された凹部に嵌合し、上記凹部の外側片を内周方向にかしめて各磁極ティースを互いに連結固定する構造である。

【0004】

【特許文献1】特許第3355700号公報（段落0014、図1、2）

【特許文献2】特開平10-174319号公報（段落0005、図1～3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

以上のように、従来、例えば高密度巻線を備える等のため、個々に作製された複数の磁極ティースを組み合わせることで完成させる回転電機の電機子においては、個々の磁極ティース毎に、レーザー溶接（特許文献1）や、かしめ（特許文献2）による連結固定作業が必要となる、即ち、磁極ティースの数だけ手間の掛かる特殊な連結固定作業が必要となり、生産性が良くないという問題点があった。

【0006】

更に、特許文献1の場合は、高価なレーザー溶接の設備が必要になるとともに、この溶接によって電機子が歪んでしまい、コギングやトルクリップル等の回転電機の特性を劣化させる要因ともなっていた。

【0007】

また、特許文献2の場合は、専用のかしめ装置が必要になるとともに、このかしめによって電機子が歪んでしまい、コギングやトルクリップル等の回転電機の特性を劣化させる要因ともなっていた。

【0008】

この発明は以上のような問題点を解消するためになされたもので、磁極ティースを組み合わせる工程数が低減して生産効率が向上し、また、連結固定作業によって電機子が歪み、この歪みのために回転電機の特性が劣化するということがない回転電機の電機子を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明に係る第1の回転電機の電機子は、回転電機の周方向に順次配列され、周方向に延在する継鉄部と上記継鉄部の中間位置から回転電機の径方向に突出する歯部とを有する複数の第一の磁極ティースと、上記第一の磁極ティースの歯部間に配置された第二の磁極ティースとを備え、

上記第二の磁極ティースは、該第二の磁極ティースの両側にある上記第一の磁極ティース

スを連結しているものである。

【0010】

この発明に係る第2の回転電機の電機子は、回転電機の周方向に順次配列された複数の第一の磁極ティースと、上記第一の磁極ティースと連結された第二の磁極ティースとを備えた回転電機の電機子であって、

上記第一の磁極ティースは、上記周方向に延在する継鉄部と、上記継鉄部の中間位置から回転電機の径方向に突出する歯部とを備え、上記継鉄部両端の上記歯部突出側の隅に係合片部を形成し隣接する上記第一の磁極ティースの継鉄部に形成された上記係合片部同士で係合部を形成するようにし、

上記第二の磁極ティースは、上記径方向に延在しその一端に接合部が形成され、この接合部が上記係合部と嵌合することにより上記第一の磁極ティースと連結されるものである。

【発明の効果】

【0011】

上記この発明に係る第1および第2の回転電機の電機子によれば、磁極ティースを組み合わせる工程数が低減して生産効率が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1における回転電機の電機子を示す平面図である。ここでは、回転軸201と一体に構成された回転子200に対して所定の空隙を介して配置された固定子として機能する回転電機の電機子100を例に取り上げて説明する。なお、反対に、回転軸と一体に構成される回転子として機能する場合も、この発明は全く同様に適用することが出来る。

【0013】

図1に示したように、電機子100は、回転電機の周方向に順次配列された複数個の第一の磁極ティース1と、この第一の磁極ティース1と連結された第二の磁極ティース2と、第一の磁極ティース1の歯部および第二の磁極ティース2に巻回された駆動コイル3とを備え、第二の磁極ティース2は、第二の磁極ティース2の両側の第一の磁極ティース1同士を連結している。

【0014】

図2は、図1の第一の磁極ティース1の構成を示す平面図、図3は第二の磁極ティース2の構成を示す平面図である。まず、図2の第一の磁極ティース1は、周方向に延在する継鉄部11と、この継鉄部11の中央位置から径方向内側に突出する歯部12とからなり、歯部12には、インシュレータ31を介して駆動コイル3が巻回されている。そして、継鉄部11の両端面13の下方（歯部12が突出する側）の隅には、後述する第二の磁極ティース2の接合部と嵌合する凸形状の係合片部14が形成されている。

なお、第一の磁極ティース1は図に示す形状の鋼板を所定量積層し抜きかしめ15により一体に構成されている。

【0015】

図3の第二の磁極ティース2は、第一の磁極ティース1の歯部12と同様の機能を有するもので、その上端には凹形アリ溝状の接合部21が形成されている。そして、周方向に隣接する第一の磁極ティース1がその端面13で当接したとき、両者の係合片部14が当接して形成される係合部16が第二の磁極ティース2の接合部21に嵌合することにより、第二の磁極ティース2が、この両側にある第一の磁極ティース1に連結固定され、第一の磁極ティース1同士を連結している。

なお、第二の磁極ティース2も第一の磁極ティース1と同様、積層鋼板を抜きかしめ22により一体に構成されている。

【0016】

次に、電機子100の組立要領について説明する。まず、図2、3の形状に作製された

第一の磁極ティース 1 および第二の磁極ティース 2 にインシュレータ 31 を装着した後、駆動コイル 3 を巻回する。この場合、巻回作業は、いずれも単独の磁極ティースに対してなされるので、高密度の巻線が可能となる。

【0017】

次に、図 4 に示すように、駆動コイル 3 が施された第一の磁極ティース 1 をその端面 13 が互いに当接するようにして環状に配置する。同時に、図 5 にその細部を示すように、隣接する第一の磁極ティース 1 の端面 13 が当接することで、両者の端部に形成されている係合片部 14 が一対となって係合部 16 を形成する。

【0018】

次に、駆動コイル 3 が施された第二の磁極ティース 2 を、その接合部 21 が第一の磁極ティース 1 の係合部 16 に嵌合するようにして回転電機の軸方向（図 4 では紙面に垂直な方向）に挿入して第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 とを一体に連結する。この係合部 16 と接合部 21 との嵌合により、隣接する第一の磁極ティース 1 同士も結合されることになる。

【0019】

この発明の実施の形態 1 における回転電機の電機子は、以上のように構成されているので、各磁極ティースに高容量巻線を巻回することができ、かつ、磁極ティースを組み合わせる工程数が従来の 1/2 に低減するので、生産効率が向上する。

【0020】

更に、第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 との連結は、凸形状の係合部 16 と凹形アリ溝状の接合部 21 とを嵌合させるだけで実現するとともに、この嵌合構造で隣接する第一の磁極ティース 1 同士も連結される。従って、従来のような高価なレーザー溶接装置や専用のかしめ装置を必要とせず、これらの連結固定作業で歪みが発生して回転電機としての特性が劣化するという事もない。

【0021】

なお、以上の説明では、第一の磁極ティース 1 および第二の磁極ティース 2 はともに、鋼板を積層して一体化したものとしたが、これに限られることはなく、磁性粉体を焼結や射出成型等の他の手段で形成したものであっても、この発明は、鋼板を積層して一体化した第一の磁極ティース 1 および第二の磁極ティース 2 と全く同様に適用することができ同等の効果を奏する。後述する実施の形態の場合も同様である。

【0022】

実施の形態 2.

図 6 は、この発明の実施の形態 2 における回転電機の電機子の要部を示す図で、先の実施の形態 1 における図 5 に対応するものである。

【0023】

ここでは、第一の磁極ティース 1 の継鉄部 11 の端部に凸形状に形成される係合片部 14、従って係合部 16 が、第一の磁極ティース 1 の軸方向寸法 L の全長に亘ってではなく、その一部 L1 の長さの部分にのみ設けられている。なお、第二の磁極ティース 2 の凹形アリ溝状に形成された接合部 21 はその全長 L に亘って設けられている。

【0024】

以上のように、係合部 16 が軸方向寸法 L より短い寸法に形成されているので、接合部 21 と係合部 16 とを嵌合させるようにして第二の磁極ティース 2 を軸方向に挿入する場合、その挿入嵌合の作業が容易となる利点がある。

【0025】

実施の形態 3.

図 7 は、この発明の実施の形態 3 における回転電機の電機子を示す平面図、図 8 は、図 7 の第一の磁極ティース 1 の構成を示す平面図、図 9 は、図 7 の第二の磁極ティース 2 を示す平面図である。以下、先の実施の形態 1 と異なる部分を中心に説明する。

【0026】

ここでは、図 8 に示すように、第一の磁極ティース 1 における継鉄部 11 の端面 13 に

は、その下方の隅に凹形状の係合片部 17 が形成され、周方向に隣接する第一の磁極ティース 1 がその端面 13 で当接したとき、両者の係合片部 17 が当接することにより、凹形アリ溝状の係合部 18 を構成する。この場合、係合片部 17 が凹形状に形成され、実施の形態 1 のように突起片が存在しないので、第一の磁極ティース 1 の歯部 12 に駆動コイルを巻回する作業がより円滑になされるという利点がある。

【0027】

一方、第二の磁極ティース 2 には、図 9 に示すように、その一端に、第一の磁極ティース 1 の係合部 18 と嵌合する凸形状の接合部 23 が形成されている。

【0028】

第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 との組み合わせは以下の要領で行われる。即ち、図 7 に示すように、駆動コイル 3 が施された第一の磁極ティース 1 をその端面 13 が互いに当接するようにして環状に配置する。図示は省略しているが、環状に配置された第一の磁極ティース 1 の外周には外枠が配置され、この外枠によって各第一の磁極ティース 1 は環状に配置された状態で固定される。隣接する第一の磁極ティース 1 の端面 13 が当接することで、両者の端部に形成されている係合片部 17 が凹形アリ溝状の係合部 18 を形成する。

【0029】

次に、駆動コイル 3 が施された第二の磁極ティース 2 を、その接合部 23 が第一の磁極ティース 1 の係合部 18 に嵌合するようにして軸方向に挿入して第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 とを一体に連結する。

【0030】

この発明の実施の形態 3 における回転電機の電機子は、以上のように構成されているので、各磁極ティースに高容量巻線を巻回することができ、かつ、磁極ティースを組み合わせる工程数が従来の 1/2 に低減するので、生産効率が向上する。

【0031】

更に、第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 との連結は、凹形アリ溝状の係合部 18 と凸形状の接合部 23 とを嵌合させるだけで実現する。従って、従来のような高価なレーザー溶接装置や専用のかしめ装置を必要とせず、これらの連結固定作業で歪みが発生して回転電機としての特性が劣化するという事もない。

【0032】

なお、図 10 に示すように、第二の磁極ティース 2 の一端に形成される凸形状の接合部 23 が、第二の磁極ティース 2 の軸方向寸法 L の全長に亘ってではなく、その一部 L2 の長さの部分にのみあるように設けてもよい。この場合、先の実施の形態 2 の説明と同様、接合部 23 と係合部 18 とを嵌合させるようにして第二の磁極ティース 2 を軸方向に挿入する場合、その挿入嵌合の作業が容易となる利点がある。

【0033】

実施の形態 4.

図 11 は、この発明の実施の形態 4 における回転電機の電機子を示す平面図、図 12 は、図 11 の第一の磁極ティース 41 を示す平面図、図 13 は、図 11 の第二の磁極ティース 2 を示す平面図である。この内、図 13 の第二の磁極ティース 2 は、先の実施の形態 1 の第二の磁極ティース 2 (図 3) と全く同様であるので、ここでは第一の磁極ティース 41 について説明する。

【0034】

図 12 において、第一の磁極ティース 41 は、周方向に延在する継鉄部 51 と、この継鉄部 51 の中央位置から径方向内側に突出する歯部 52 とを備え、この歯部 52 には、インシュレータ 31 を介して駆動コイル 3 が巻回されている。そして、継鉄部 51 の下面には、周方向に隣接する第一の磁極ティース 41 が当接したとき第二の磁極ティース 2 の一端に設けた接合部 21 と嵌合可能な係合部 57 を形成するように一対の係合片部 55 が形成されている。

【0035】

更に、継鉄部 51 の一端（図の右方）は、緩やかな斜面 53a およびこの斜面 53a と対向するように形成された斜面 53b を有する凹部 53 に形成されている。また、継鉄部 51 の他端（図の左方）は、図 11、12 に示すように、第一の磁極ティース 41 を環状に配置した場合に凹部 53 のそれぞれ斜面 53a および 53b と当接する斜面 54a および 54b を有する凸部 54 に形成されている。

なお、第一の磁極ティース 41 は、銅板を積層し抜きかしめ 56 により一体に構成されている。

【0036】

以上の第一の磁極ティース 41 を、先の実施の形態 1 と同様の要領により、図 11 に示すように環状に配置し、隣接する第一の磁極ティース 41 の係合片部 55 が当接することで形成される係合部 57 に接合部 21 を嵌合させるようにして第二の磁極ティース 2 を第一の磁極ティース 41 に連結する。

【0037】

この実施の形態 4 では、先の実施の形態 1 で説明した効果に加え、以下の利点が得られる。

即ち、第一の磁極ティース 41 に第二の磁極ティース 2 を係合させる場合、この係合動作によって第一の磁極ティース 41 が径方向外方へ膨らむような力が働く可能性があるが、この実施の形態 4 においては、第一の磁極ティース 41 の端部は、当該磁極ティースの凹部 53 と隣接する磁極ティースの凸部 54 とが嵌合しているので、互いにその径方向位置を拘束し、第一の磁極ティース 41 が外方へ変形するのを防止する。これによって、精度の高い電機子を製造することが出来る。

【0038】

また、隣接する第一の磁極ティース 41 の端部は、緩やかな斜面で形成された凹部 53 と凸部 54 とが当接する構造になるので、第一の磁極ティース 41 間の接合面積が大きくなり、磁極ティースを周方向に分割することによる磁気抵抗の増大を抑制することができる。

【0039】

実施の形態 5.

図 14 は、この発明の実施の形態 5 における回転電機の電機子を示す平面図である。先の実施の形態 1～4 では、いずれも各第一の磁極ティースが分離した構成であったが、この実施の形態 5 では、屈曲可能な連結部により互いに連結した構成を採用している。図 15 (a) は、互いに連結された複数個の第一の磁極ティース 61 を示す平面図、同図 (b) は、組み合わされる第二の磁極ティース 2 を示す平面図で、第二の磁極ティース 2 は先の実施の形態 1 のものと同一のものである。

【0040】

図 15 において、第一の磁極ティース 61 は、継鉄部 62 と歯部 63 とを備え、歯部 63 にはインシュレータ 31 を介して駆動コイル 3 が巻回されている。

そして、継鉄部 62 の周方向端部上端は、隣接する第一の磁極ティース 61 の継鉄部 62 の対応する部分と屈曲可能な連結部 64 により連結された構成となっている。更に、継鉄部 62 端部下端には、実施の形態 1 の第一の磁極ティース 1 と同様、凸形状の係合片部 65 が形成されており、連結部 64 を屈曲して各第一の磁極ティース 61 を環状に配列したとき隣接する第一の磁極ティース 61 の係合片部 65 同士で凸形状の係合部 67 を形成する。

なお、第一の磁極ティース 61 は、銅板を積層し抜きかしめ 66 により一体に構成されている。

【0041】

電機子としての組立は、先ず、図 15 (a) に示すように、各第一の磁極ティース 61 が直線的に連なった状態で、その各歯部 63 にインシュレータ 31 を介して駆動コイル 3 を巻回する。この場合、駆動コイル 3 の巻線作業を連続的に行うことができるので、その生産性が向上する。勿論、歯部 63 は磁極 2 個のピッチで配置されることになるので、

歯部 63 の周りには巻回のための十分なスペースが確保され、完全に分離した状態の第一の磁極ティースに巻回する先の各実施の形態の場合と同様、高容量巻きの駆動コイル 3 を施すことができる。

【0042】

図 15 (a) で、駆動コイル 3 が施された第一の磁極ティース 61 は、その各連結部 64 を屈曲させることにより、図 14 に示すように、環状に変形させ、駆動コイル 3 が施された第二の磁極ティース 2 を、その接合部 21 が隣接する第一の磁極ティース 61 間に形成される係合部 67 に嵌合するように軸方向に挿入することにより、第一の磁極ティース 61 と第二の磁極ティース 2 とを連結一体化する。

この場合、各第一の磁極ティース 61 は連結部 64 により屈曲可能に連結されているので、その取り扱いが容易となる利点がある。

【0043】

実施の形態 6.

図 16 は、この発明の実施の形態 6 における回転電機の電機子を示す平面図である。ここでは、先の実施の形態 4 における第二の磁極ティース 2 に替わって、駆動コイルを巻回していない補極ティース 71 を連結固定している。この場合、第一の磁極ティース 41 が主極ティースとして機能し、補極ティース 71 はコギングトルクやトルクリップルを抑制する機能を発揮する。

【0044】

主極ティースとして機能する第一の磁極ティース 41 を図 17 に示すが、構造的には、先の実施の形態 4 の図 12 に示すものと全く同一であり説明を省略する。図 18 に、第一の磁極ティース 41 および補極ティース 71 のそれぞれ平面図および側面図を示す。同図 (c) に示すように、補極ティース 71 は鋼板を積層し抜きかしめ 73 で一体に構成され、その一端には接合部 72 が形成され、第一の磁極ティース 41 が隣接し、一对の係合片部 55 により形成される係合部 57 に嵌合することで、第一の磁極ティース 41 と補極ティース 71 とが連結されて一体に構成される。

【0045】

補極ティース 71 には駆動コイルが巻回されないので、図 18 (d) に示すように、例えば、その軸方向長さを第一の磁極ティース 41 の長さ L の $1/2$ ($L/2$) の長さで製作しておき、これを 2 個並べて配置するようにすれば、係合部 57 と接合部 72 とを嵌め合わせて補極ティース 71 を挿入する作業が、短い長さ $L/2$ の単位ででき、作業が容易となる利点がある。

【0046】

なお、以上の説明では、第一の磁極ティース 41 を駆動コイル 3 が巻回された主極ティースとし、その間に駆動コイルが巻回されていない補極ティース 71 を連結する構成としたが、逆に、第一の磁極ティース 41 を駆動コイルが巻回されていない補極ティースとし、その間に駆動コイル 3 が巻回された第二の磁極ティース 2 (図 13 参照) を主極ティースとして連結する構成としてもよい。

【0047】

また、第一の磁極ティースとして、その継鉄部両端がそれぞれ凹部 53 および凸部 54 に形成されたものを適用しているが、実施の形態 1 の図 2 で説明したように、平面状の端面 13 に形成されたものを適用するようにしてもよい。

【0048】

この発明の実施の形態における回転電機の電機子は、以上のように、回転電機の周方向に順次配列された複数の第一の磁極ティース 1 と、上記第一の磁極ティース 1 と連結された第二の磁極ティース 2 とを備えた回転電機の電機子 100 であって、

上記第一の磁極ティース 1 は、上記周方向に延在する継鉄部 11 と、上記継鉄部 11 の中間位置から回転電機の径方向に突出する歯部 12 とを備え、上記継鉄部 11 両端の上記歯部 12 突出側の隅に係合片部 14 を形成し隣接する上記第一の磁極ティース 1 の継鉄部 11 に形成された上記係合片部 14 とで係合部 16 を形成するようにし、

上記第二の磁極ティース 2 は、上記径方向に延在しその一端に接合部 2 1 が形成され、この接合部 2 1 が上記係合部 1 6 と嵌合することにより上記第一の磁極ティース 1 と連結されるようにしたので、磁極ティースを組み合わせる工程数が低減して生産効率が向上する。

【0049】

また、上記係合部 1 6 および接合部 2 1 のいずれか一方を凹形状部、いずれか他方を凸形状部とし、上記凸形状部は上記第一または第二の磁極ティース 1、2 の回転電機の軸方向長さの一部分にのみ形成したので、第二の磁極ティース 2 を挿入嵌合する作業が容易になる。

【0050】

また、第一の磁極ティース 4 1 の継鉄部 5 1 の一端を上記周方向に突出する凸形状に形成し（凸部 5 4）他端を上記凸形状に嵌合する凹形状に形成する（凹部 5 3）ことにより、互いに当接する上記第一の磁極ティース 4 1 間の上記径方向ズレを防止するようにしたので、精度が高い電機子を製造でき、磁極ティースを分割することによる磁気抵抗の増大が抑制される。

【0051】

また、複数の第一の磁極ティース 6 1 は、その継鉄部 6 2 の端部に設けた連結部 6 4 を介して互いに屈曲可能に連結されているので、巻線作業を連続的に行うことができ生産性が向上し、取り扱いが容易になる。

【0052】

また、上記第一の磁極ティース 1 の歯部 1 2 と上記第二の磁極ティース 2 とにそれぞれ巻回された駆動コイル 3 を備えたので、各磁極ティースに駆動コイルを備えた生産性の高い、回転電機の電機子を実現することができる。

【0053】

また、上記第一の磁極ティースの歯部と上記第二の磁極ティースとのいずれか一方は駆動コイルを巻回して主極ティースを構成し、いずれか他方は駆動コイルを巻回せず補極ティースを構成するようにしたので、主極ティースと補極ティースとを交互に配置する、組立の容易な、回転電機の電機子を実現することができる。

【0054】

また、係合部 1 6 の係合片部 1 4 は、歯部 1 2 突出側に突出する凸形状部であり、接合部 2 1 が歯部 1 2 突出側に突出する凸形状部と嵌合するアリ溝であるので、第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 と連結一体化する作業が容易になる。

【0055】

実施の形態 7.

上記実施の形態 1, 2, 4, 5, 6 では、隣接する凸形状の一对の係合片部 1 4, 5 5, 6 5 を当接させて係合部 1 6, 5 7, 6 7 を構成しているので、凸形状の係合部 1 6, 5 7, 6 7 と凹形状の接合部 2 1, 7 2 を嵌合させるように第二の磁極ティース 2 を挿入する場合、大きな挿入力を要する。この実施の形態 7 は、係合部と接合部の嵌合を容易に行えるようにするものである。

【0056】

図 19 は、この発明の実施の形態 7 における回転電機の電機子を示す平面図、図 20 は、電機子 100 の要部拡大図である。なお、実施の形態 1 と同一符号は、同一部分または相当部分を示す。

【0057】

図 19 に示したように、この実施の形態においては、係合片部 1 4 が、接合部 2 1 に挿入されるときに弾性変形できるように、隣接する係合片部 1 4 間に空間 1 6 0 が形成されるようにしている。

【0058】

このように、隣接する係合片部 1 4 間に空間 1 6 0 を形成することによって、係合部 1 6 と接合部 2 1 とを嵌合させる場合に、係合部 1 6 が弾性変形するので、接合部 2 1 が係

合部 16 に嵌合するように第二の磁極ティース 2 を挿入する作業が容易に行えるようになる。この場合、第二の磁極ティース 2 は径方向から容易に挿入できるようになる。

【0059】

実施の形態 8.

図 21 は、この発明の実施の形態 8 における回転電機の電機子を示す平面図、図 22 は、電機子 100 の要部拡大図、図 23 は、第一の磁極ティースを示す平面図、図 24 は、第二の磁極ティースを示す平面図、図 25 は、第一の磁極ティースに設ける切り欠きの幅寸法と第二の磁極ティースの幅寸法との関係を説明する平面図である。なお、実施の形態 1 と同一符号は、同一部分または相当部分を示す。

【0060】

この実施の形態においては、図 22 ~ 25 に示したように、係合片部 14 が設けられている継鉄部 11 の端部に切欠き 140 を設ける。この切欠き 140 の幅は、第一の磁極ティース 1 の端面 13 が当接し、係合部 16 が形成された状態において、図 25 に示したように、第二の磁極ティース 2 の幅 W_2 とほぼ同じ幅 W_1 の凹部 141 が形成されるようにする。

【0061】

図 26 は、接合部 21 に係合部 16 を挿入した際における、第一の磁極ティース 1 の動きを説明する平面図である。図 26 (a) に示したように、上記実施の形態 7 では、接合部 21 と係合部 16 とを嵌合する際、第一の磁極ティース 1 が矢印 A 方位に傾く可能性があり、組立て性を損なう可能性がある。

【0062】

この実施の形態では、切欠き 140 を設けたので、図 26 (b) に示したように、切欠き 140 に第二の磁極ティース 2 の根本部が挿入されることによって、矢印 A 方向に傾く力が第二の磁極ティース 2 の根本部で規制されるので、第一の磁極ティース 1 が傾くことは無く、組立てを容易に行うことができる。

【0063】

また、凹部 141 に第二の磁極ティース 2 を挿入する構造とすることにより、第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 の接触面積を大きくすることが可能となり、磁極ティースを分離することによる磁気的な損失（磁気抵抗）を低減することが可能となる。

【0064】

実施の形態 9.

上記実施の形態 8 では、第一の磁極ティース 1 間に第二の磁極ティース 2 を組み込む際に、係合部 16（係合片部 14）を接合部 21 に挿入した。この時、図 27 (a) および (b) に示すように、係合片部 14 が塑性変形し、係合片部 14 と接合部 21 間に隙間が生じる可能性がある。この隙間が生じることにより、図 28 に示すように、外力によって第二の磁極ティース 2 が第一の磁極ティース 1 から浮き上がることが考えられる。

【0065】

このように、第一の磁極ティース 1 および第二の磁極ティース 2 が外力によって動きやすくなると、第一の磁極ティース 1 および第二の磁極ティース 2 が組立中に動き、組立て性を損ねる。また、図 28 のような状態で電機子が完成してしまうとトルクリップル等の特性が悪化する。

【0066】

この実施の形態は、係合部 16（係合片部 14）と接合部 21 間に隙間が生じないようにし、組立て性や回転電機の特性を損なわないような構造を提供するものである。

【0067】

図 29 は、この発明の実施の形態 9 における回転電機の電機子を示す平面図、図 30 は、接合部に係合部を挿入する状態を段階的に示した平面図である。図 29 (a) は、電機子の要部を示し、図 29 (b) は、図 29 (a) の部分拡大図であり、第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 との嵌合状態を示すものである。また、各図において、実施の形態 1、7 および 8 と同一符号は、同一部分または相当部分を示す。

【0068】

この実施の形態では、図29(a)および(b)に示したように、第二の磁極ティース2のアリ溝状の接合部21の底面の中央部に方形突起状の係合片規制部210を設けている。係合片規制部210は、係合片部14の接合部21と当接している斜面(外面と呼ぶ)とは反対側の面(内面と呼ぶ)に当接するように設けられている。

【0069】

図30(a)～(d)の順に従い、第二の磁極ティース2を第一の磁極ティース1間に挿入していくと、まず、図30(b)に示したように、接合部21が係合部16(係合片部14)の外面に当り、係合片部14は、空間160が狭くなる方向に変形される。さらに挿入すると図30(c)に示したように、係合片部14が弾性によって空間160が若干戻り広がるが、塑性変形によって係合片部14が狭まった状態となり、係合片部14の内面と係合片規制部210が当接する状態となる。さらに挿入すると、図30(d)に示したように、塑性変形された係合片部14は係合片規制部210によって押し広げられてもとの状態となる。

【0070】

このように、第二の磁極ティース2のアリ溝状の接合部21の底面の中央部に突起状の係合片規制部210を設けることによって、第一の磁極ティース1に第二の磁極ティース2を挿入する際に、係合片部14が塑性変形して第一の磁極ティース1と第二の磁極ティース2間に隙間が発生して接合部21と係合片部14との間でゆるみが生じるのを抑制することが可能となり、安定した組み立て及び磁気的特性を得ることができる。

【0071】

また、このように係合片規制部210によって係合片部14を押し広げた場合、係合片部14の弾性によって第二の磁極ティース2が押し戻される可能性があるので、図31に示すように、第二の磁極ティース2の接合部21が設けられた端面と反対側の端面が第一の磁極ティース1の歯部12の端面よりも所定量Hdだけ継鉄部11側に凹むようにしておくのが、組立て上や回転電機の実用上好ましい。

【0072】

また、係合片規制部210を方形状の突起として説明したが、図32に示すように、台形状の係合片規制部210としても良い。この場合、係合片部14間の空間160が係合片規制部210で埋まるので磁路として有効利用できるようになる。

【0073】

なお、以上の説明における例では突起状の係合片規制部210を第二の磁極ティース2に形成した場合を示したが、図33に示すように、突起の変わりに係合片部14の内面及び接合部21の底面と当接する棒材211を用いても同様の効果が得られる。

【0074】

また、図34(a)および(b)に示すように、係合片部14と接合部21によって形成される空間を埋めるように接着剤等の樹脂212を注入または塗布することによっても、第一の磁極ティース1と第二の磁極ティース2間に生じるゆるみを抑制することができる。

【0075】

なお、この実施の形態では、第一の磁極ティース1に切欠き140が設けられており、第二の磁極ティース2に駆動コイル3が設けられている例で説明を行ったが、上記実施の形態7や上記実施の形態6に示されているような第一の磁極ティース1に切欠きが無い場合や第二の磁極ティース2に駆動コイル3が設けられていない場合にも、この実施の形態における係合片規制部を適用することができる。

【0076】

実施の形態10.

図35および36は、この発明の実施の形態10における回転電機の電機子を示す平面図である。

【0077】

上記実施の形態 9 では、第二の磁極ティース 2 のアリ溝状の接合部 21 の中央部に突起状の係合片規制部 210 を設けることによって、第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 との間にゆれが生じないようにしたが、図 35 に示したように、第一の磁極ティース 1 の互いに当接する端面 13 に互いに嵌合する溝 131 と突起 132 を設けることによって、隣接する第一の磁極ティース 1 の端面 13 同士が外力によって互いに変位しないようにすることができる。

【0078】

なお、図 36 に示すように、係合片規制部 210 と互いに嵌合する溝 131 と突起 132 とを併用すると、第一の磁極ティース 1 同士および第一の磁極ティース 1 と第二の磁極ティース 2 が外力によって互いに変位しないようにすることができる。

【0079】

なお、この実施の形態では、第一の磁極ティース 1 に切欠き 140 が設けられており、第二の磁極ティース 2 に駆動コイル 3 が設けられている例で説明を行ったが、上記実施の形態 7 や実施の形態 6 に示されているような第一の磁極ティース 1 に切欠きが無い場合や第二磁極ティース 7 に駆動コイル 3 が設けられていない場合にも、この実施の形態における溝 131 と突起 132 を適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0080】

この発明の回転電機の電機子は、モータの固定子あるいは回転子等に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 における回転電機の電機子を示す平面図である。

【図 2】 図 1 の第一の磁極ティースを示す平面図である。

【図 3】 図 1 の第二の磁極ティースを示す平面図である。

【図 4】 図 1 の電機子の組立要領を説明するための図である。

【図 5】 第一の磁極ティース 1 の隣接部分を拡大して示す図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 2 における回転電機の電機子の要部を示す図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 3 における回転電機の電機子を示す平面図である。

【図 8】 図 7 の第一の磁極ティース 1 を示す平面図である。

【図 9】 図 7 の第二の磁極ティース 2 を示す平面図である。

【図 10】 第二の磁極ティース 2 の変形例を示す図である。

【図 11】 この発明の実施の形態 4 における回転電機の電機子を示す平面図である。

【図 12】 図 11 の第一の磁極ティースを示す平面図である。

【図 13】 図 11 の第二の磁極ティースを示す平面図である。

【図 14】 この発明の実施の形態 5 における回転電機の電機子を示す平面図である。

【図 15】 図 14 の第一の磁極ティースおよび第二の磁極ティース 2 を示す平面図である。

【図 16】 この発明の実施の形態 6 における回転電機の電機子を示す平面図である。

【図 17】 図 16 の第一の磁極ティースを示す平面図である。

【図 18】 図 16 の第一の磁極ティースおよび補極ティースを示す図である。

【図 19】 この発明の実施の形態 7 における回転電機の電機子を示す平面図である。

【図 20】 この発明の実施の形態 7 における電機子の要部拡大図である。

【図 21】 この発明の実施の形態 8 における回転電機の電機子を示す平面図である。

【図 22】 この発明の実施の形態 8 における電機子の要部拡大図である。

【図 23】 この発明の実施の形態 8 における第一の磁極ティースを示す平面図である。

。

【図 24】 この発明の実施の形態 8 における第二の磁極ティースを示す平面図である。

。

【図 25】 この発明の実施の形態 8 において、第一の磁極ティースに設ける切り欠き

の幅寸法と第二の磁極ティースの幅寸法との関係を説明する平面図である。

【図 26】この発明の実施の形態 8 において、接合部に係合部を挿入した際における、第一の磁極ティースの動きを説明する平面図である。

【図 27】第一の磁極ティースと第二の磁極ティースとの間にゆれが生じる可能性がある問題を説明する平面図である。

【図 28】第一の磁極ティースと第二の磁極ティースとの間にゆれが生じた状態を示す平面図である。

【図 29】この発明の実施の形態 9 における回転電機の電機子を示す平面図である。

【図 30】この発明の実施の形態 9 において、接合部に係合部を挿入する状態を段階的に示した平面図である。

【図 31】この発明の実施の形態 9 における別の例を示す平面図である。

【図 32】この発明の実施の形態 9 における別の例を示す平面図である。

【図 33】この発明の実施の形態 9 における別の例を示す平面図である。

【図 34】この発明の実施の形態 9 における別の例を示す平面図である。

【図 35】この発明の実施の形態 10 における回転電機の電機子を示す平面図である。

。【図 36】この発明の実施の形態 10 における回転電機の電機子を示す平面図である。

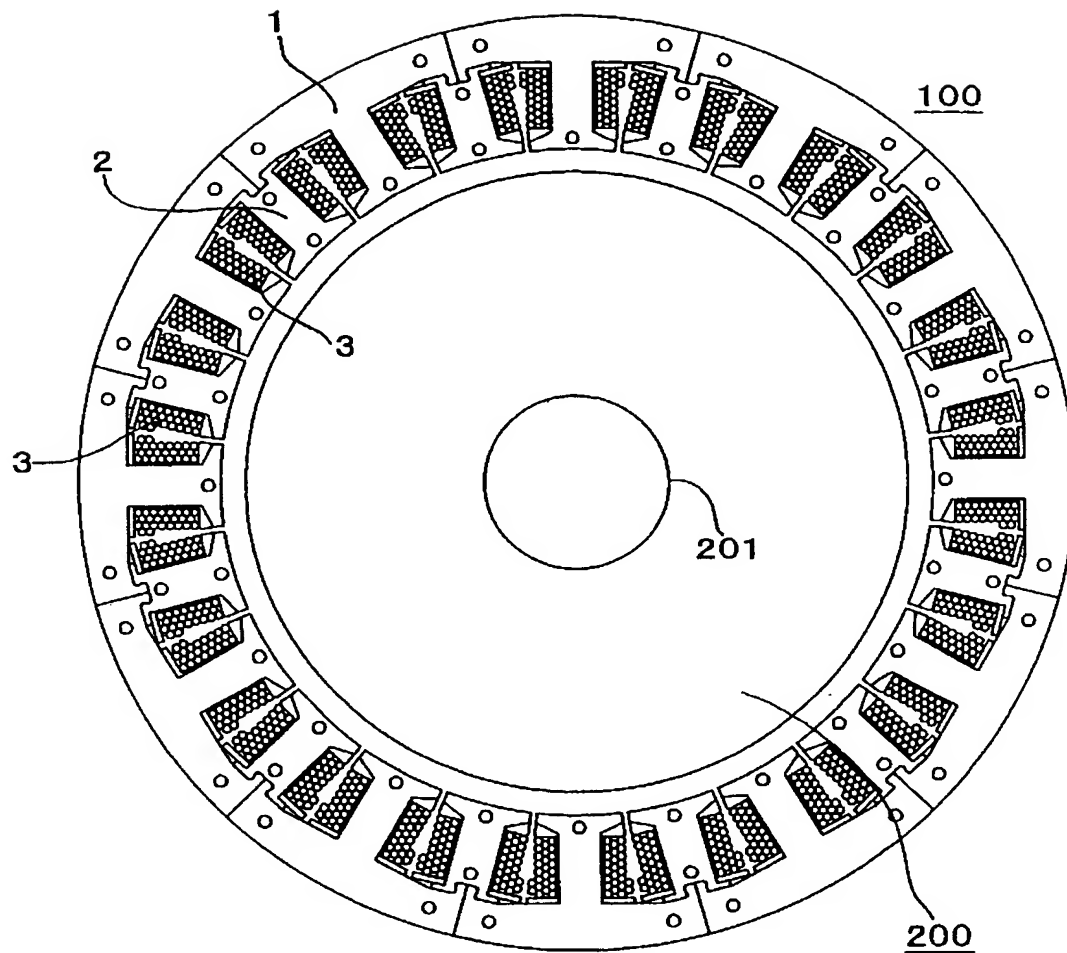
【符号の説明】

【0082】

1, 41, 61 第一の磁極ティース、2 第二の磁極ティース、3 駆動コイル、
11, 51, 62 継鉄部、12, 52, 63 歯部、
14, 17, 55, 65 係合片部、16, 18, 57, 67 係合部、
21, 23, 72 接合部、53, 131, 141 凹部、54, 132 凸部、
71 補極ティース、100 電機子、131 溝、132 突起、140 切り欠き、
160 空間、200 回転子、201 回転軸、210 係合片規制部、
211 棒材、212 樹脂。

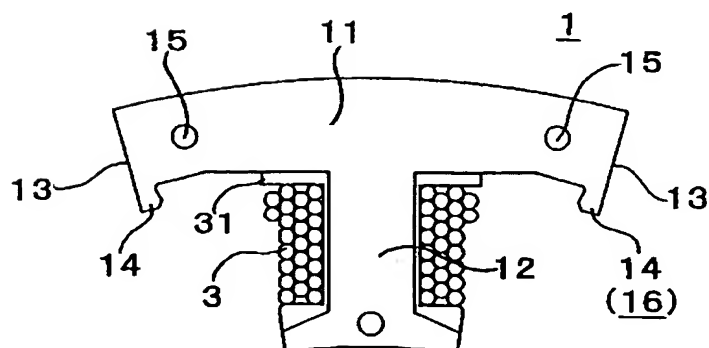
【書類名】 図面

【図 1】



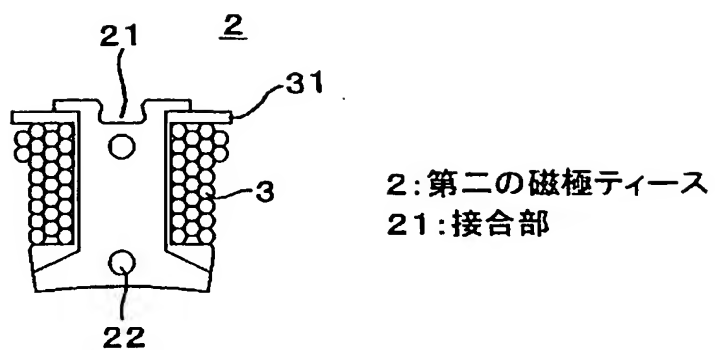
1: 第一の磁極ティース
2: 第二の磁極ティース
3: 駆動コイル
100: 電機子

【図 2】

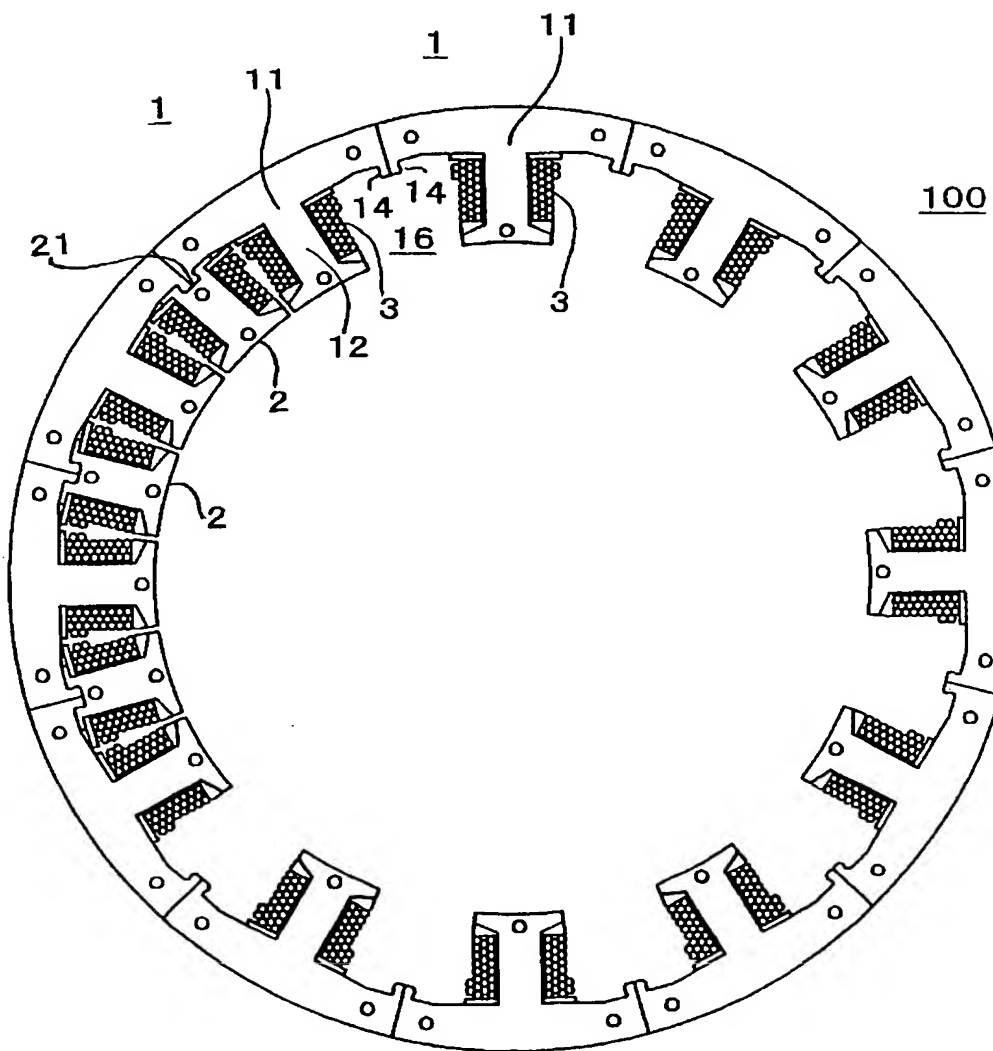


1: 第一の磁極ティース
11: 継鉄部
12: 歯部
14: 係合片部
16: 係合部

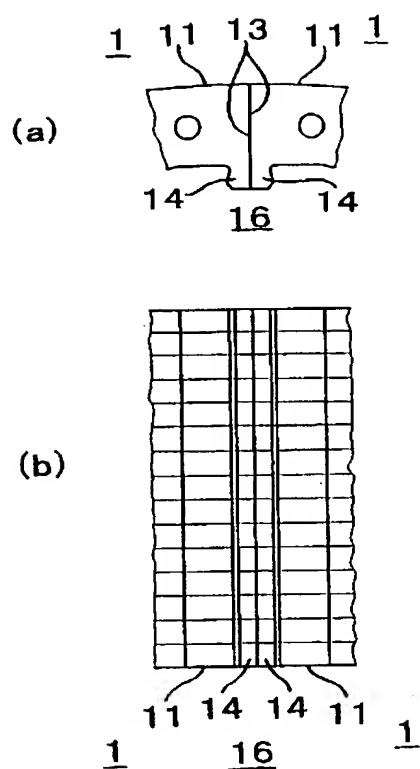
【図 3】



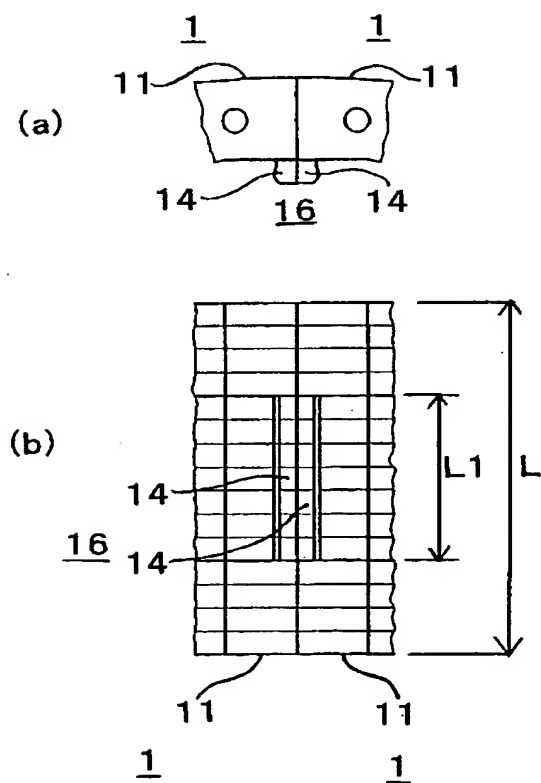
【図 4】



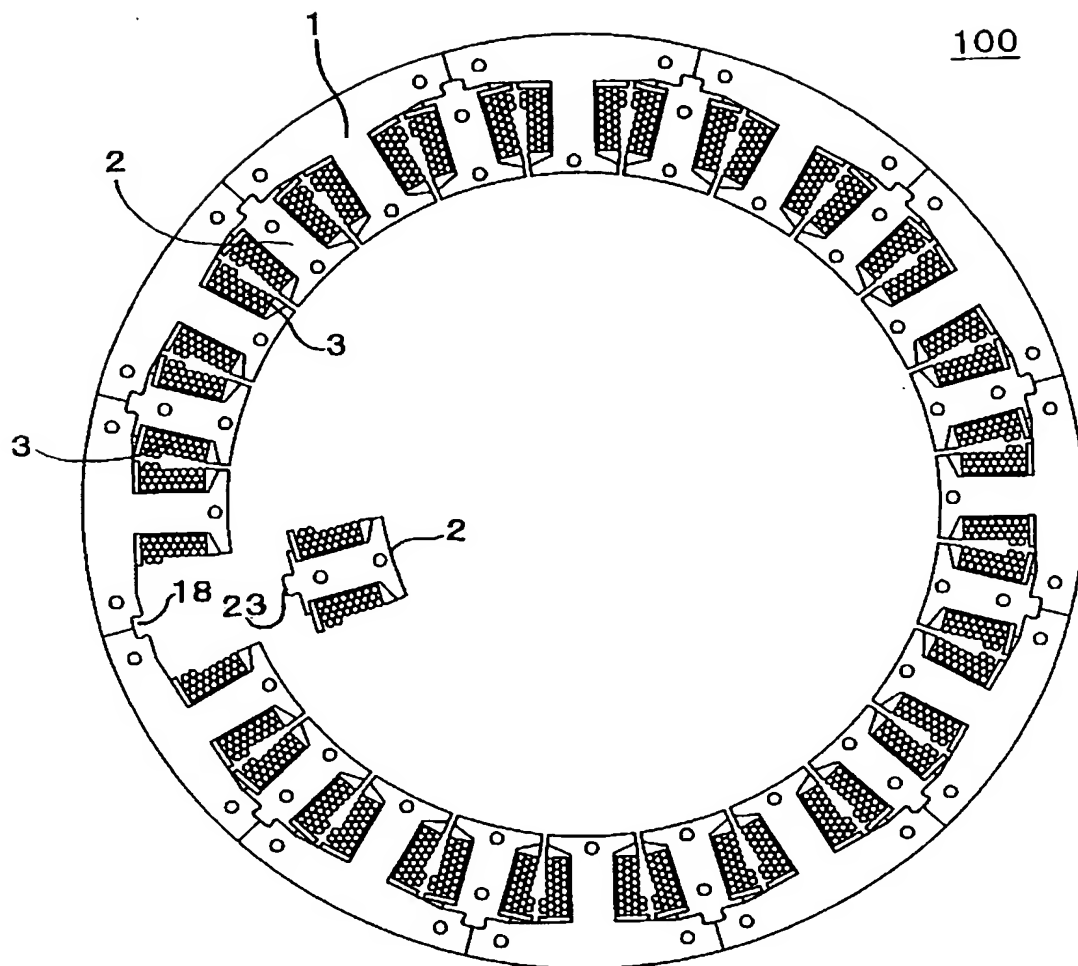
【図 5】



【図 6】

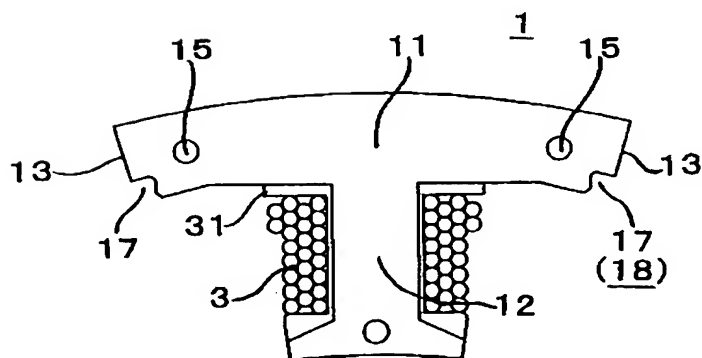


【図 7】



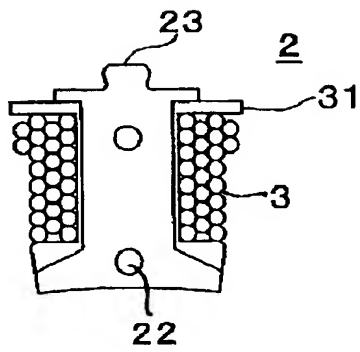
18:係合部
23:接合部

【図 8】



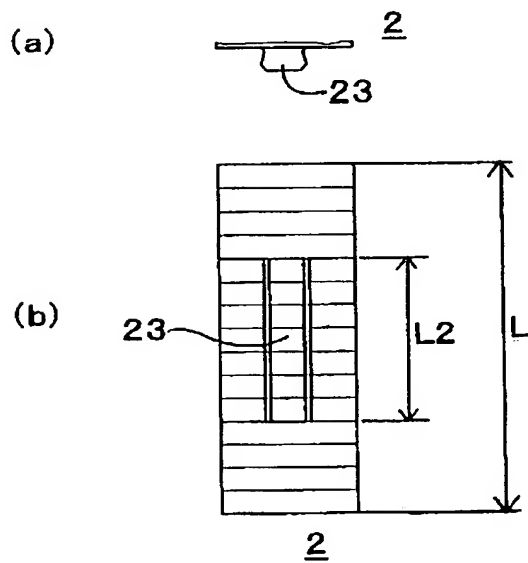
1:第一の磁極ティース
17:係合片部
18:係合部

【図 9】

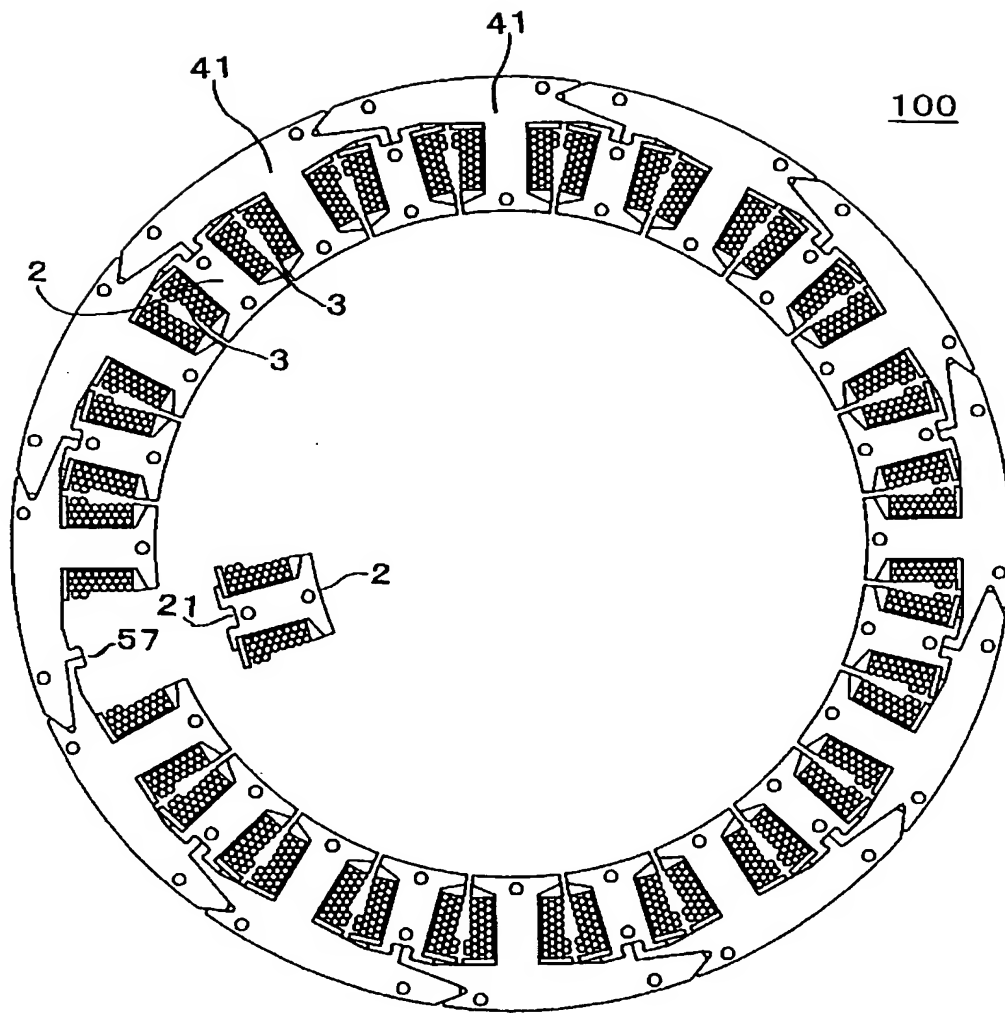


2: 第二の磁極ティース
23: 接合部

【図 10】

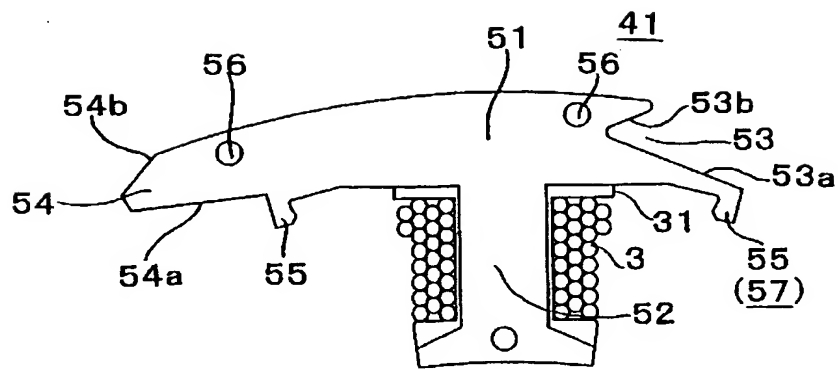


【図 11】



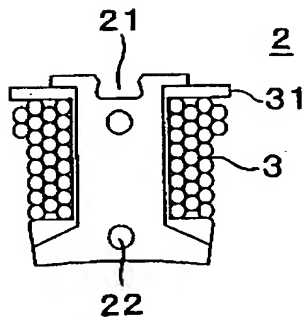
41: 第一の磁極ティース
57: 係合部

【図 12】

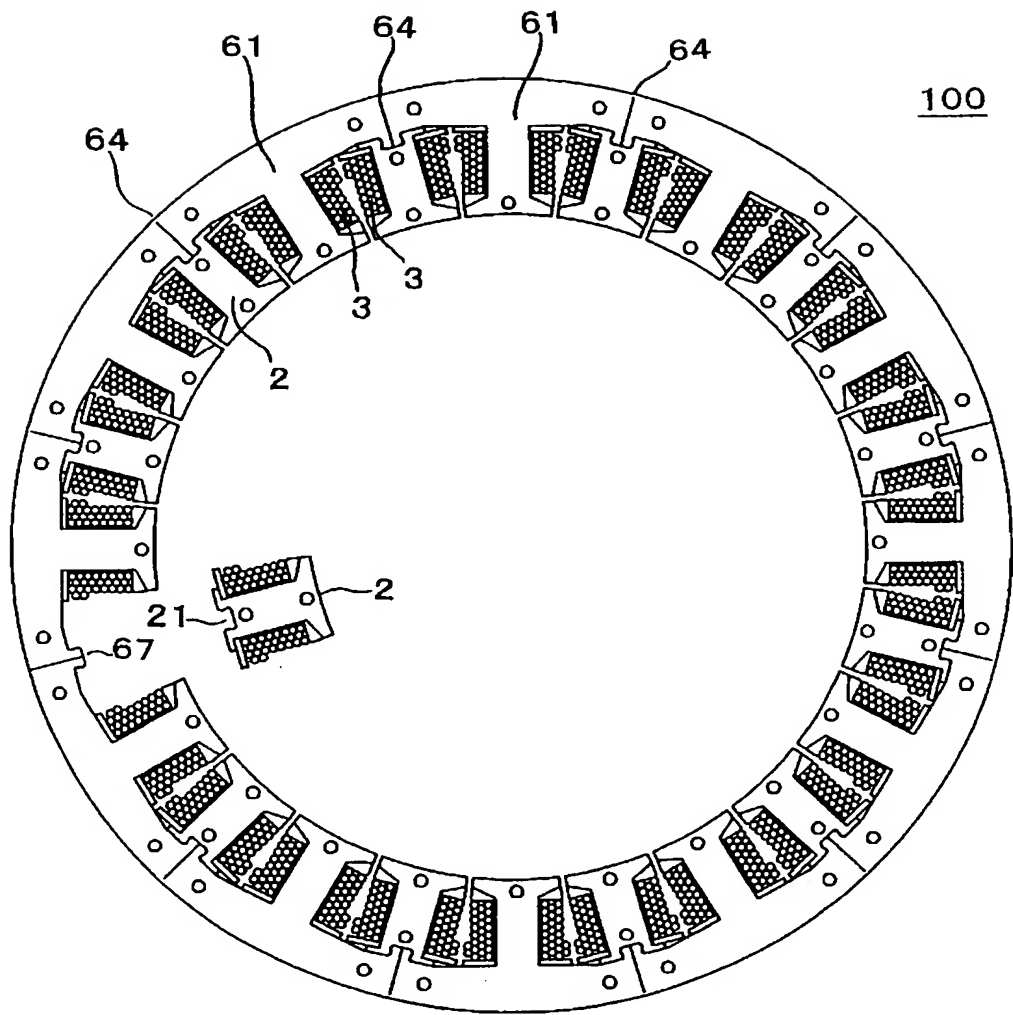


- | | |
|---------------|----------|
| 41: 第一の磁極ティース | 53: 凹部 |
| 51: 継鉄部 | 54: 凸部 |
| 52: 歯部 | 55: 係合片部 |
| | 57: 係合部 |

【図 13】

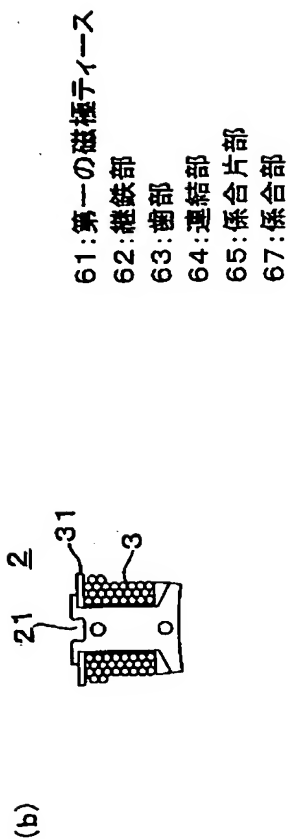
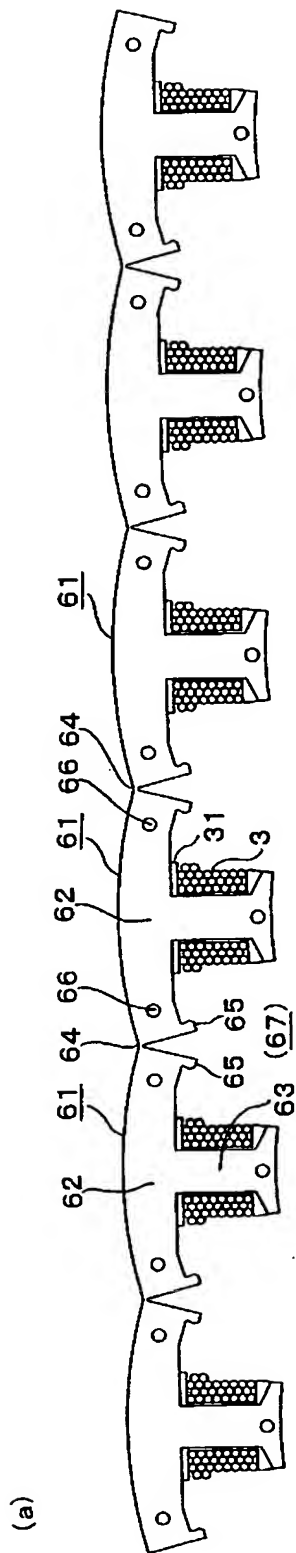


【図 14】

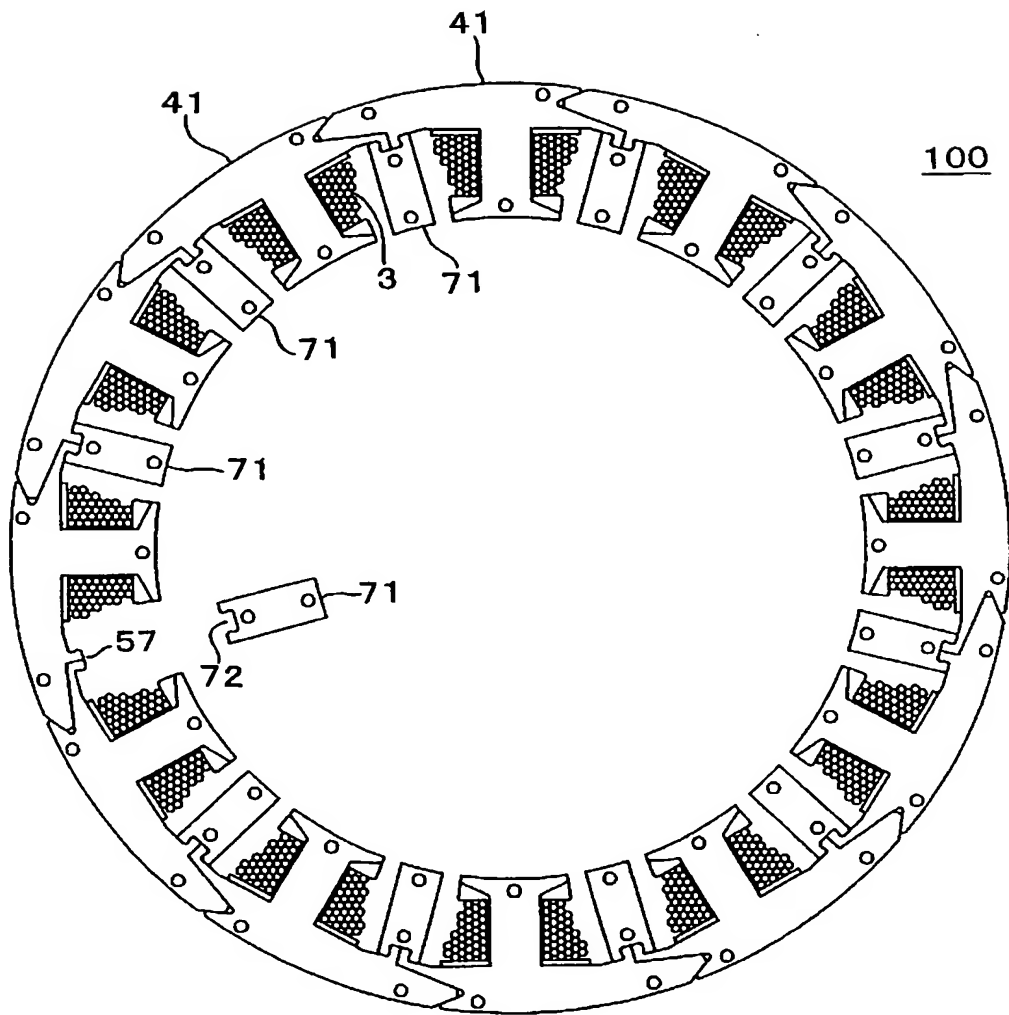


61: 第一の磁極ティース
 64: 連結部
 67: 係合部

【図 15】

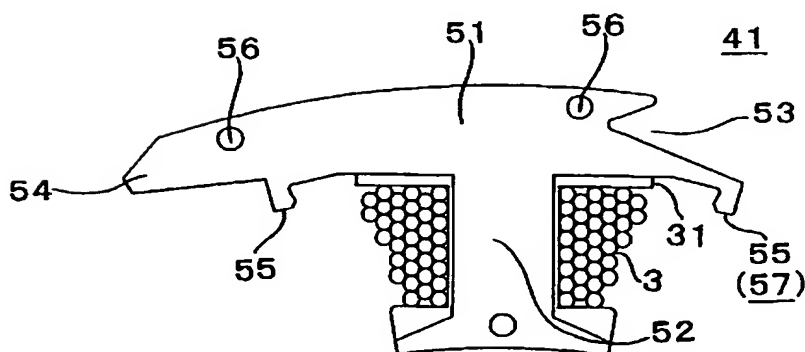


【図 16】

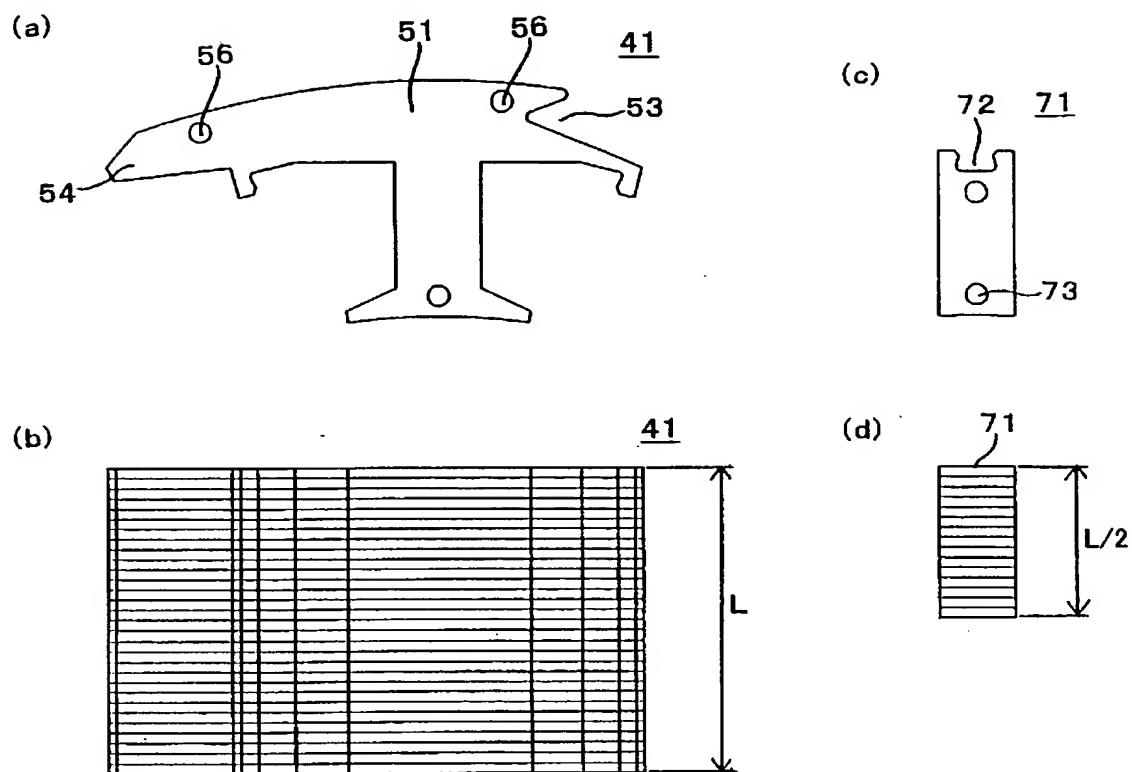


57:係合部
71:補極ティース
72:接合部

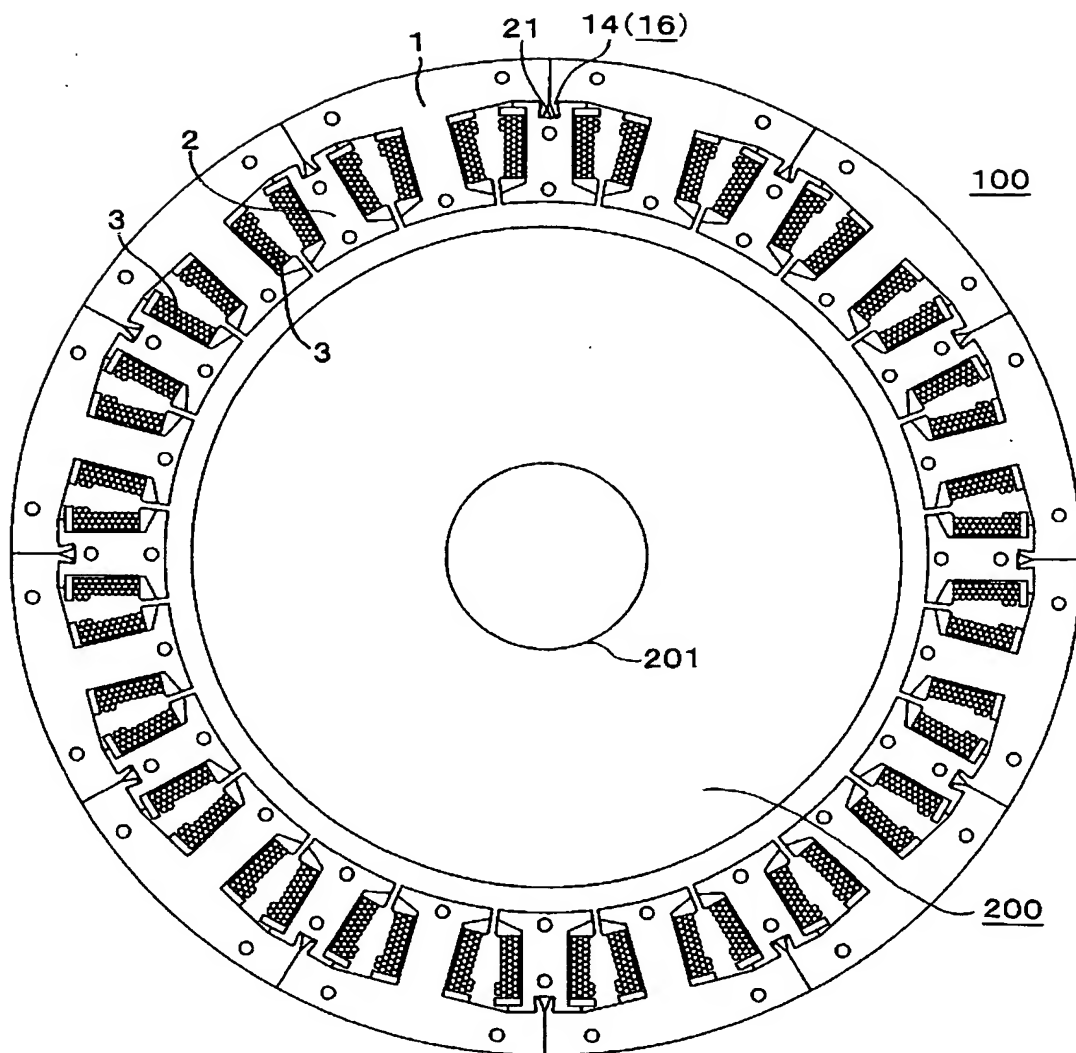
【図 17】



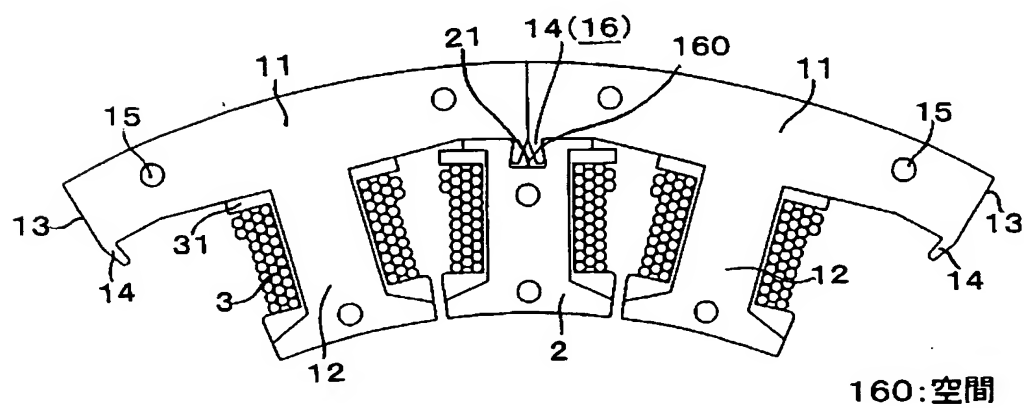
【図 18】



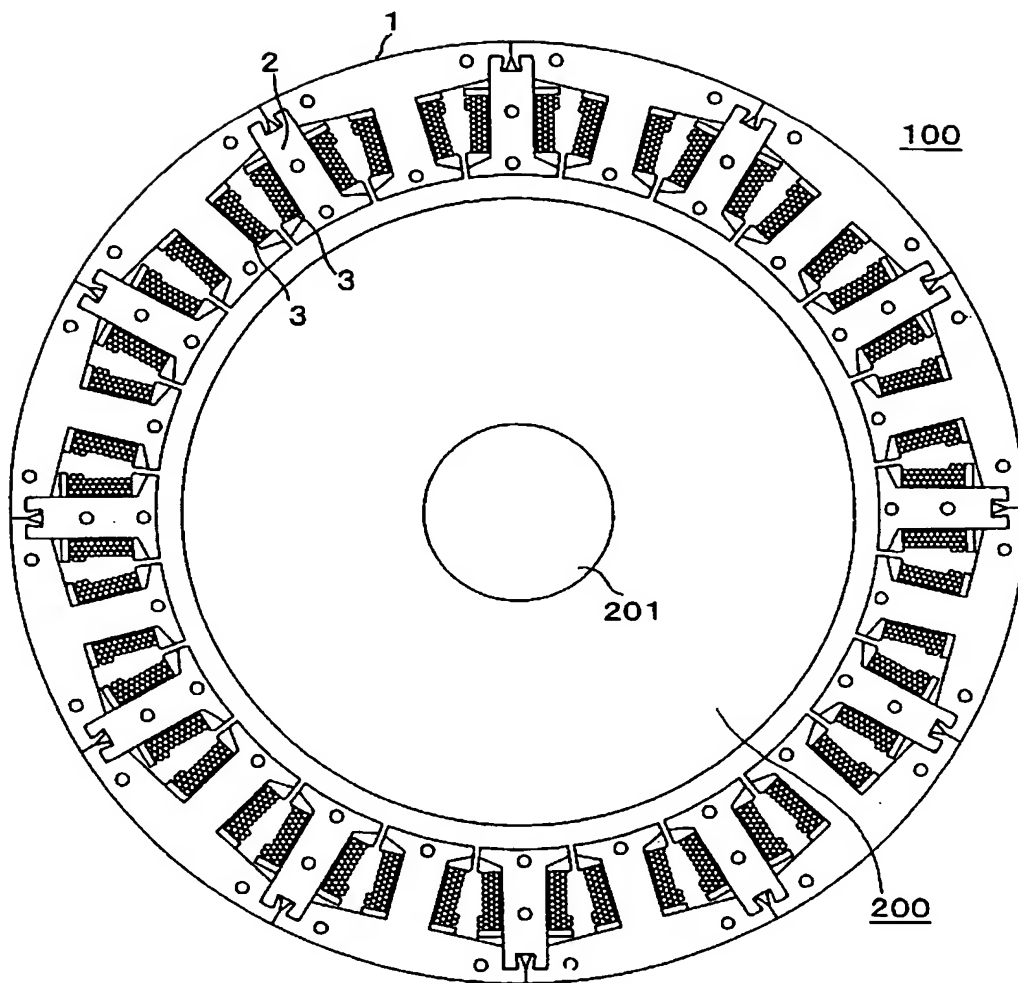
【図 19】



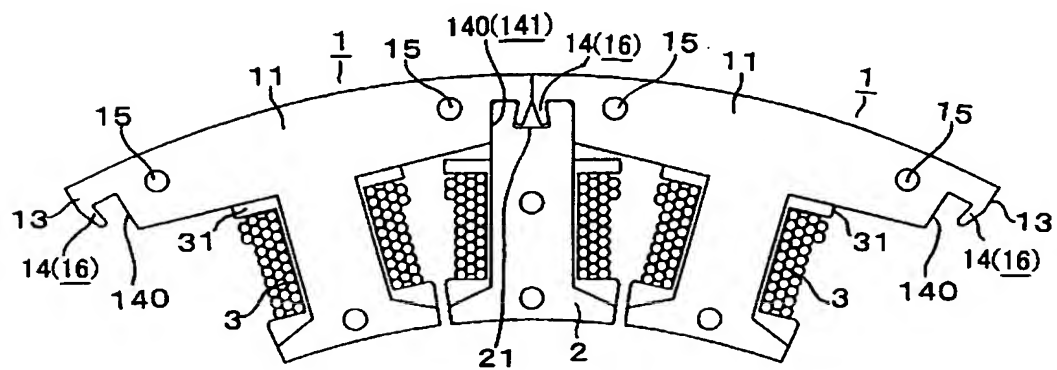
【図 20】



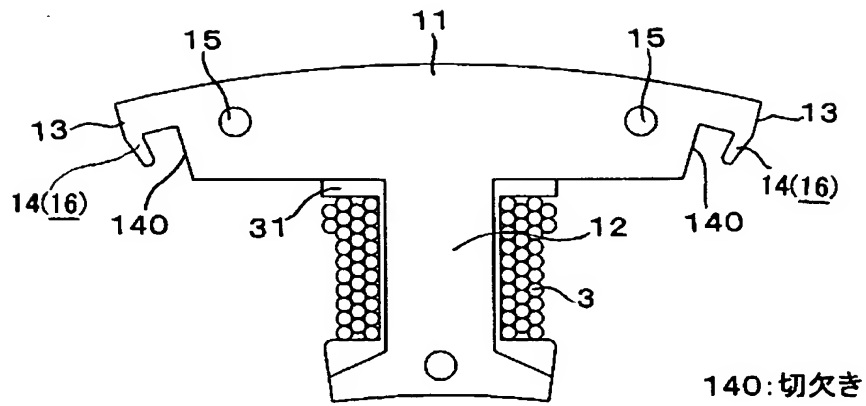
【図 21】



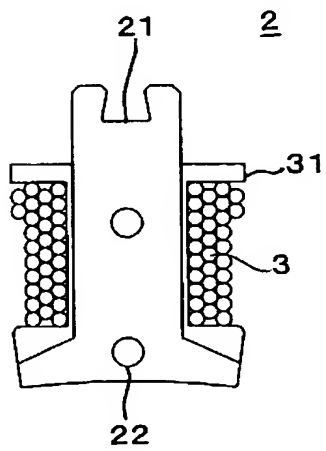
【図 22】



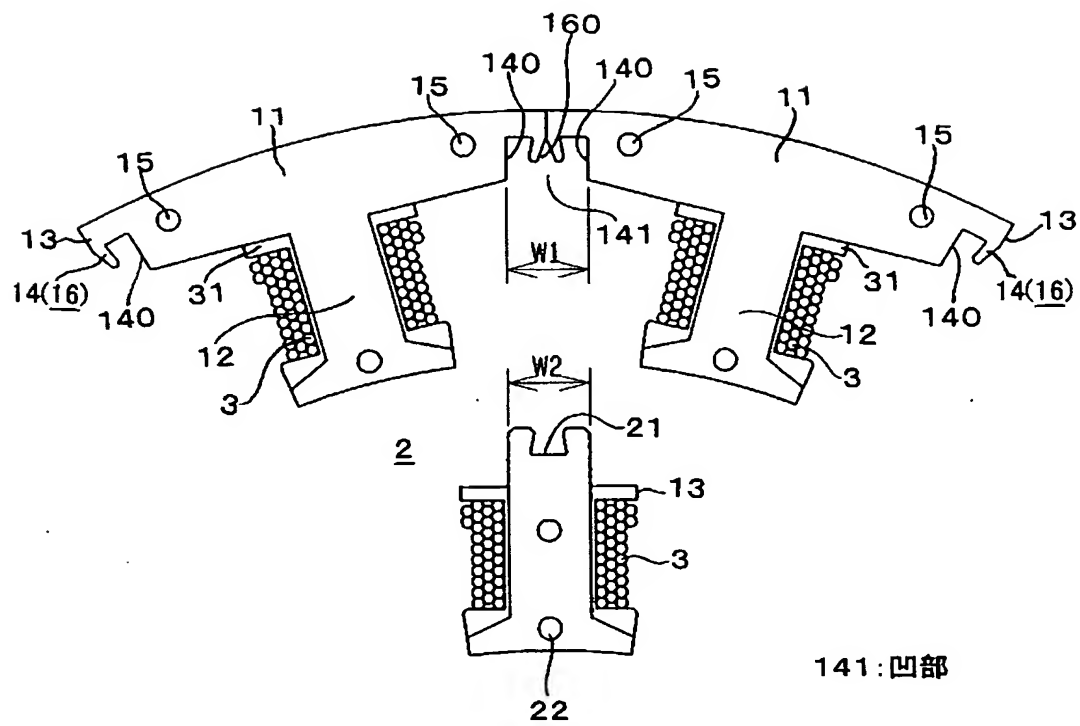
【図 23】



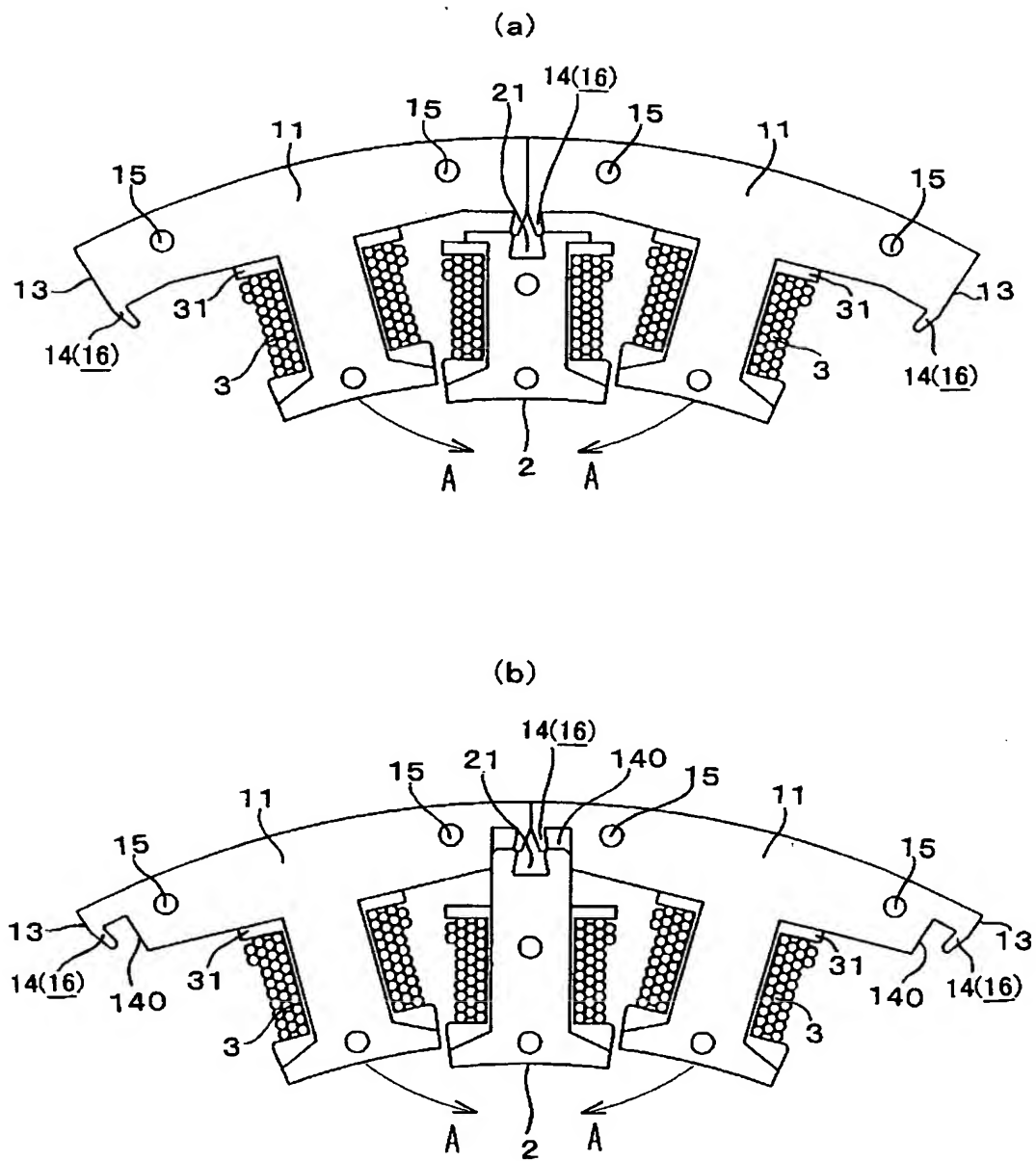
【図 24】



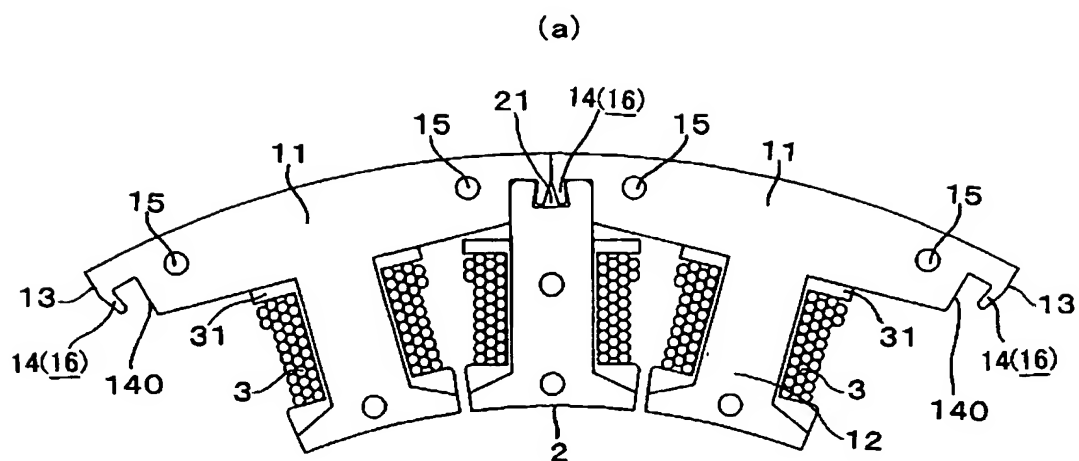
【図 25】



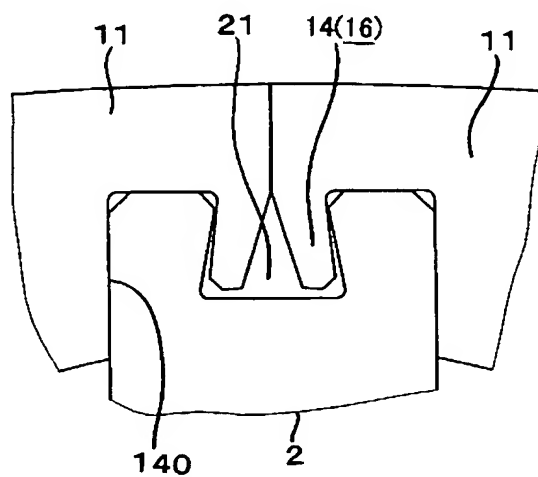
【図 26】



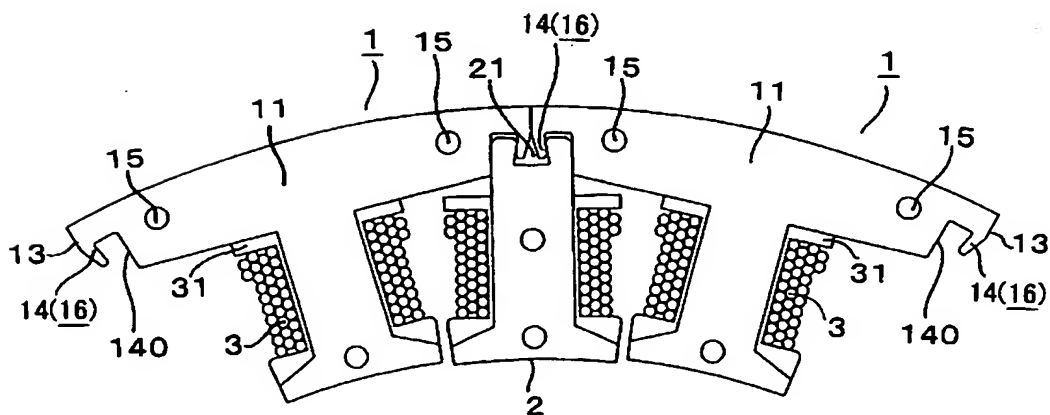
【図 27】



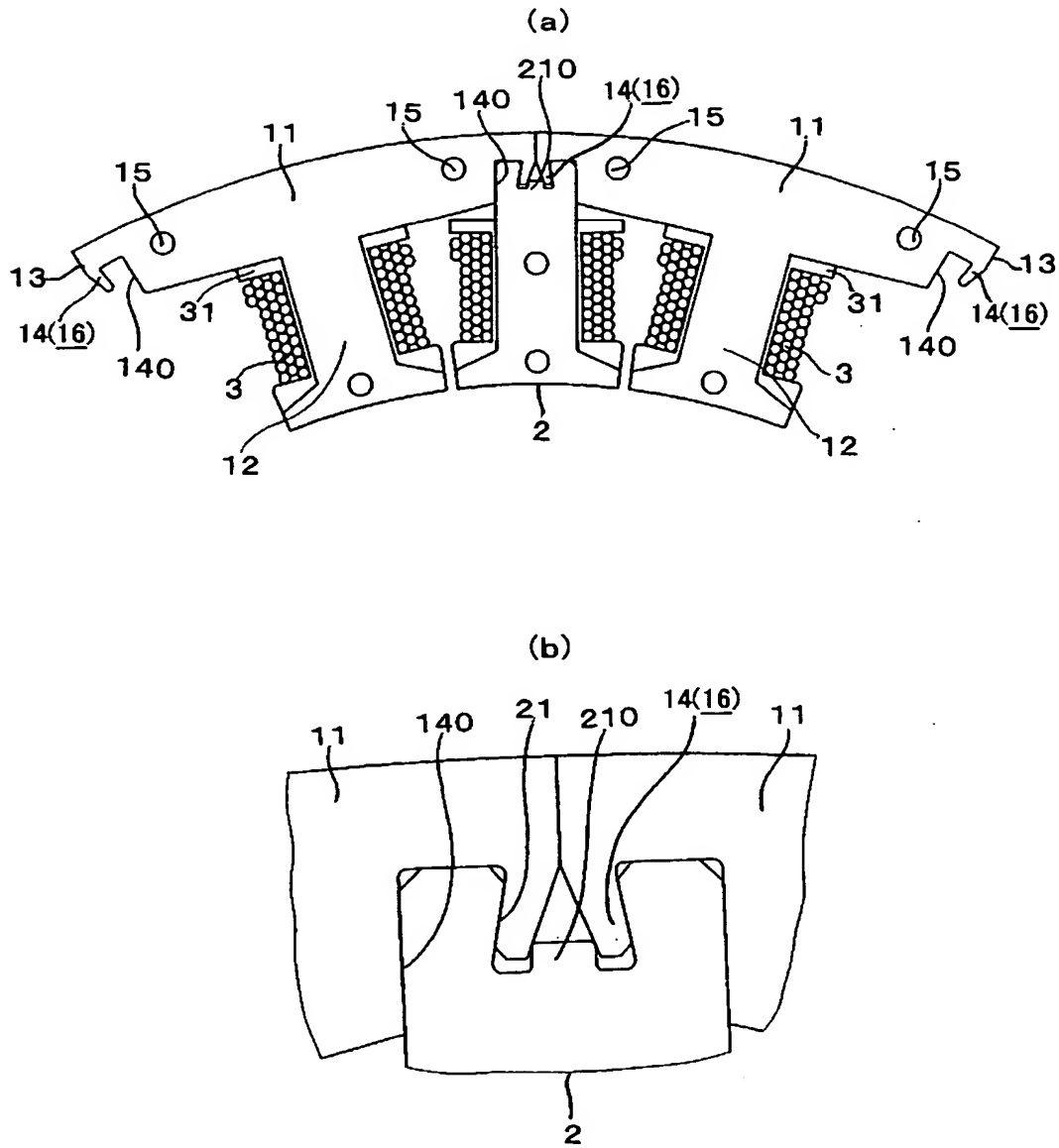
(b)



【図 28】

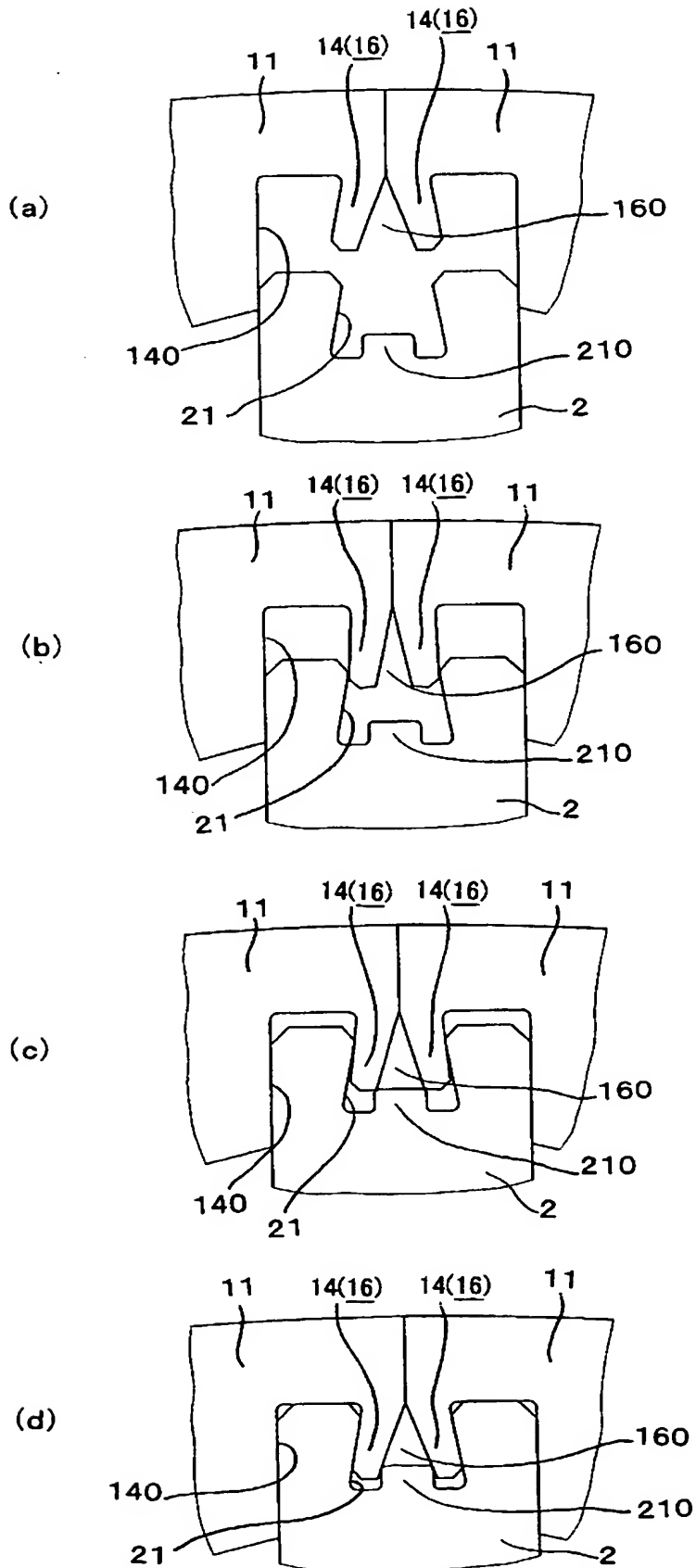


【図 29】

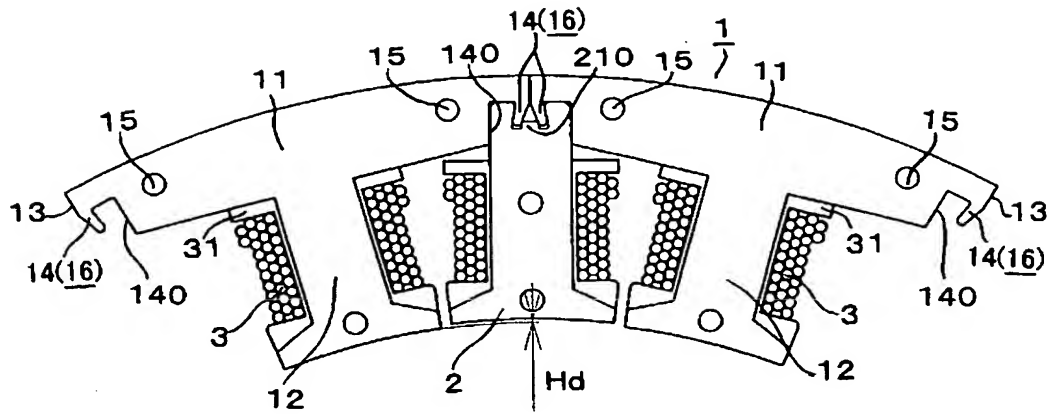


210:係合片規制部

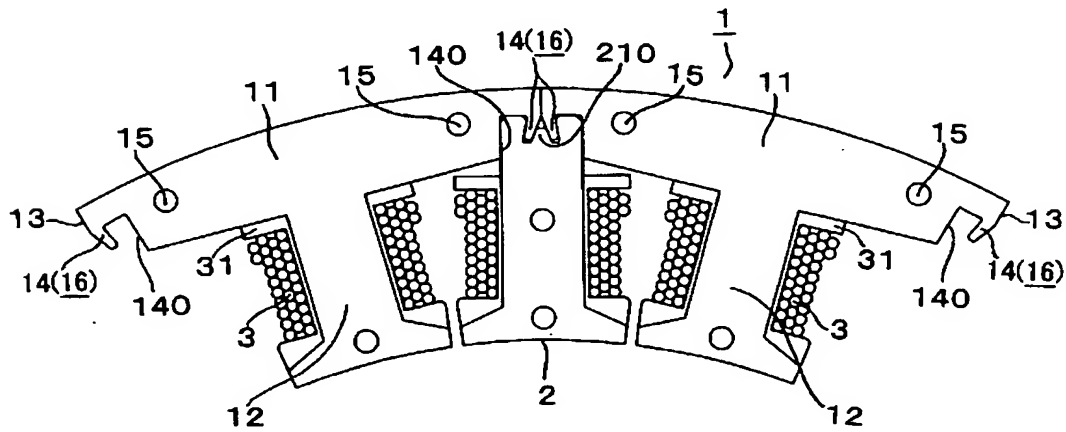
【図 30】



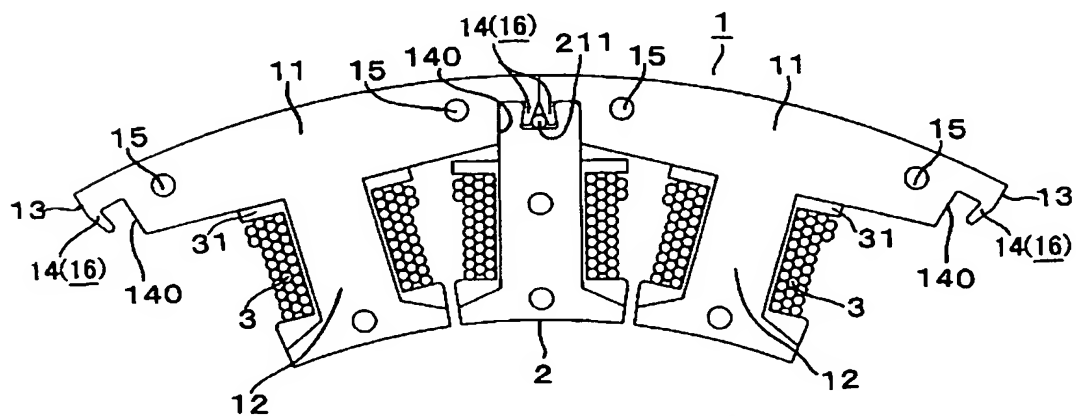
【図 3 1】



【図 3 2】

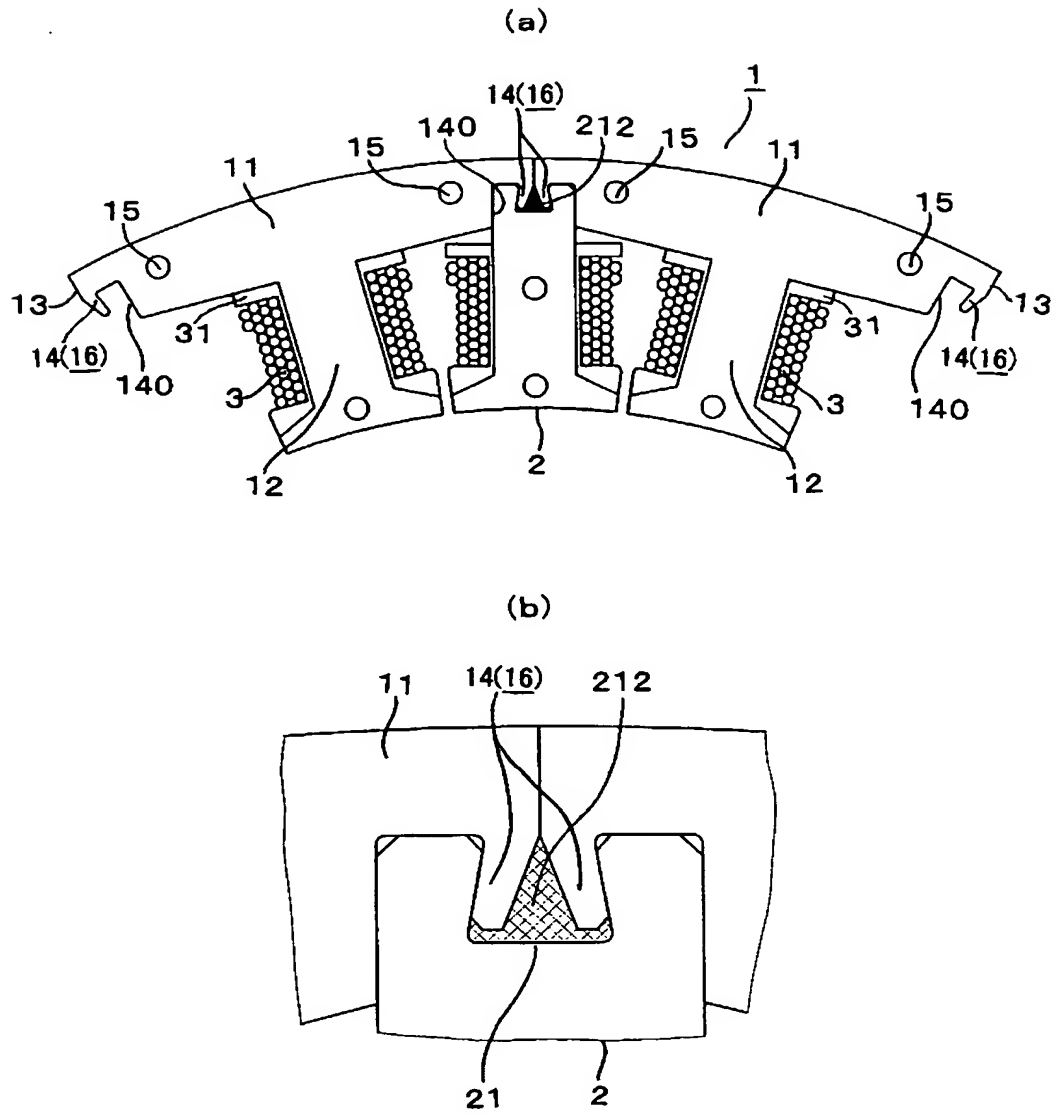


【図 3 3】



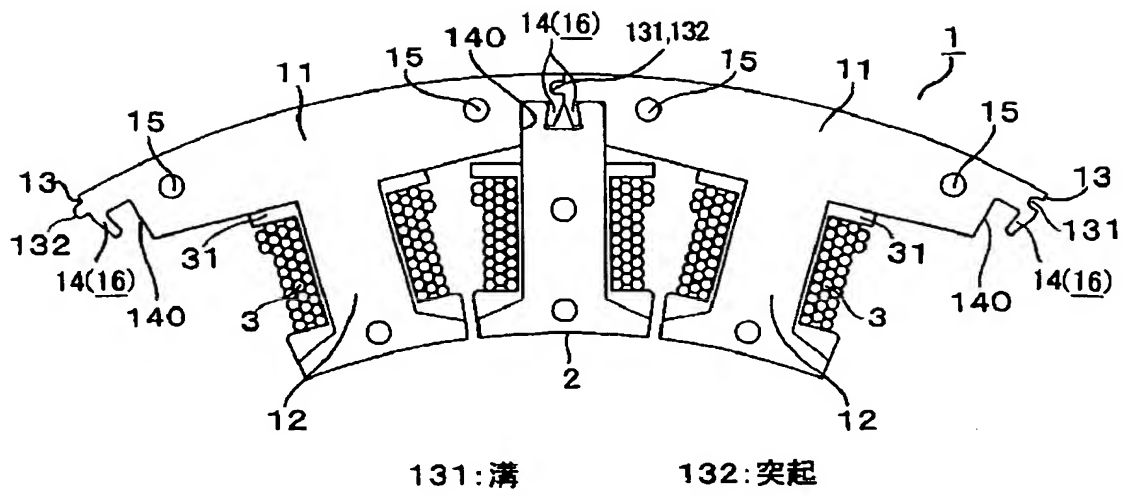
211: 棒材

【図 34】

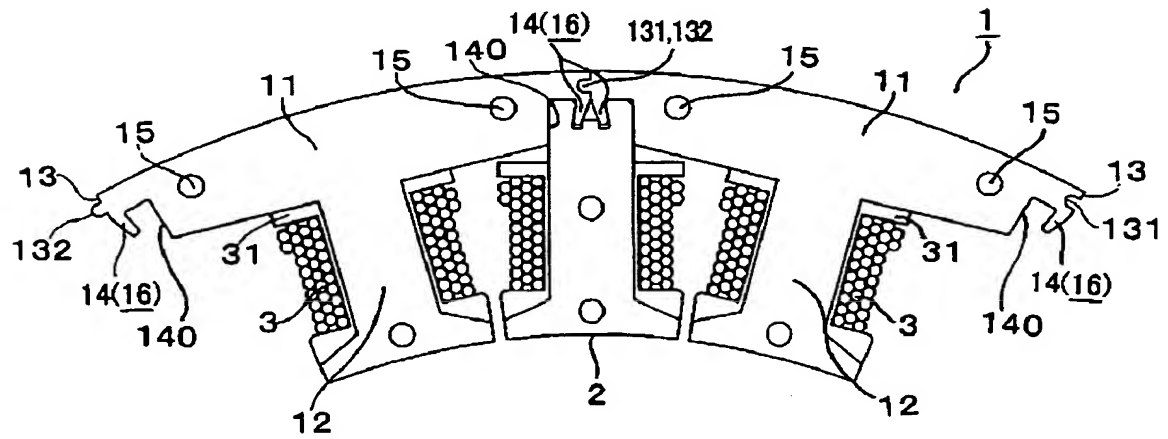


212: 樹脂

【図 3 5】



【図 3 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁極ティースを組み合わせる工程数が低減して生産効率が向上し、また、連結固定作業によって電機子が歪み回転電機の特性が劣化するということがない回転電機の電機子を得ることを目的とする。

【解決手段】 第一の磁極ティース 1 の継鉄部 1 1 の周方向両端に凸形状の係合片部 1 4 を形成し、隣接する第一の磁極ティース 1 の係合片部 1 4 同士で係合部 1 6 を形成し、第二の磁極ティース 2 を、その一端に形成された接合部 2 1 に第一の磁極ティース 1 の係合部 1 6 が嵌合するようにして回転電機の軸方向に挿入して、各隣り合う第一の磁極ティース 1 を連結一体化する。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 4 1 4 1 0 5 |
| 受付番号 | 5 0 3 0 2 0 4 6 7 5 2 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第三担当上席 0 0 9 2 |
| 作成日 | 平成 1 5 年 1 2 月 1 7 日 |

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

| | |
|----------|-----------------------|
| 【識別番号】 | 000006013 |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 |
| 【氏名又は名称】 | 三菱電機株式会社 |

【代理人】

| | |
|----------|---|
| 申請人 | |
| 【識別番号】 | 100093562 |
| 【住所又は居所】 | 兵庫県伊丹市西台 1 丁目 6 番 1 3 号 伊丹コアビ ル ぱるも特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 児玉 俊英 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|-------------------------|
| 【識別番号】 | 100073759 |
| 【住所又は居所】 | 兵庫県尼崎市南塚口町 2 丁目 1 4 - 1 |
| 【氏名又は名称】 | 大岩 増雄 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|---|
| 【識別番号】 | 100094916 |
| 【住所又は居所】 | 神戸市中央区元町通 4 丁目 6 番 2 1 号 サニービ ル ぱるも特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 村上 啓吾 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100088199 |
| 【住所又は居所】 | 千葉県浦安市高洲 1 5 番地 4 潮音の街 7 - 3 0 5 号 ぱるも特許事務所竹中ブランチ |
| 【氏名又は名称】 | 竹中 岑生 |

特願 2 0 0 3 - 4 1 4 1 0 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

| | |
|----------|-------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 |
| 氏 名 | 三菱電機株式会社 |